

**Photomètres astronomiques à diaphragmes et diffraction
de la lumière.**

SOMMAIRE. — F. FLURY adresse divers reproches au photomètre établi par A. DANJON (*ibid.*, n° 4, Avril 1928) ; DANJON considère comme un peu oiseuses les discussions sur des détails instrumentaux et légitime sa précision par des règles de travail sévères ; il subsiste des contradictions d'ordre théorique qui soulèvent un intéressant problème d'optique physiologique.

Le nouveau photomètre établi par M. DANJON est basé sur l'emploi d'un diaphragme pour rétrécir l'un des faisceaux lumineux et pour diminuer de cette sorte l'éclat d'un des points lumineux (étoiles) à comparer. Or, l'emploi de cette méthode exige quelques précautions sur lesquelles il est peut-être utile d'attirer l'attention de ceux qui voudraient faire usage des diaphragmes en photométrie stellaire. Il faut en effet tenir compte de la diffraction. Par le rétrécissement de l'ouverture du diaphragme l'image stellaire est dilatée par l'effet de la diffraction. Pour une ouverture circulaire le diamètre de l'image de l'étoile dans le plan focal est inversement proportionnel au diamètre du diaphragme. Comme conséquence, selon l'ouverture du diaphragme, l'image stellaire présente sur la rétine aussi un diamètre plus ou moins grand.

Cela est d'importance, la perception de la lumière sur la rétine n'ayant pas lieu de façon continue, mais de façon discontinue par les bâtonnets de la rétine se trouvant dans la couche des cônes et bâtonnets. — Par l'effet de la diffraction décrit plus haut, à partir d'une certaine limite, l'image stellaire dépasse l'étendue d'un bâtonnet. Il est évident que ce bâtonnet reçoit alors moins de lumière et qu'il en résulte l'impression d'une luminosité plus faible qu'elle ne l'est en vérité. En continuant de diminuer le diamètre du diaphragme, la lumière de l'étoile s'étendra sur plusieurs et enfin sur une grande quantité de bâtonnets d'où une impression d'une luminosité de plus en plus faible. Il en résulte qu'en comparant deux étoiles, dont l'une est affaiblie par le moyen d'un diaphragme qu'on resserre, on ne peut plus calculer l'affaiblissement en comparant les surfaces du diaphragme totalement ouvert avec la surface de l'ouverture du diaphragme, par laquelle on a obtenu l'égalité de l'éclat des deux étoiles dans le champ

du photomètre, sans obtenir de graves erreurs. C'est d'autant plus grave qu'il n'y a pas de moyen de calculer l'erreur conimise, en premier lieu parce que l'action physiologique de l'œil est insuffisamment connue et qu'en plus le problème est compliqué par le fait que l'intensité lumineuse dans les disques de diffraction s'affaiblit rapidement lorsqu'on s'éloigne du centre et par l'autre fait qu'il ne s'agit dans le cas des étoiles pas de lumière monochromatique mais de lumière polychromatique.

Pour fixer les idées citons quelques chiffres. Nous discutons seulement le cas le plus simple, celui des diaphragmes circulaires. Le diamètre d'un bâtonnet de la rétine est de $0,005^{\text{mm}}$ environ. Pour une lunette du 100^{mm} d'ouverture et de 1.500^{mm} de longueur focale le diamètre du disque central de l'image diffractée d'une étoile sur la rétine est donné par l'expression $0,0183v/d^{\text{mm}}$, où v signifie le grossissement de la lunette et d le diamètre de l'objectif. Le nombre $0,0183^{\text{mm}}$ est le diamètre du disque central de l'image de l'étoile dans le plan focal d'une lunette de 1.500^{mm} de longueur focale. Pour le diamètre de 100^{mm} de l'objectif et un grossissement de 10 fois, le diamètre du disque central de l'image stellaire est de $0,0018^{\text{mm}}$, c'est-à-dire manifestement plus petit que le diamètre d'un bâtonnet. Mais si l'on diaphragme la lunette à 40^{mm} , nous obtenons pour un grossissement de 10 fois déjà un chiffre de $0,0046^{\text{mm}}$, c'est-à-dire nous avons atteint le diamètre d'un bâtonnet et pour 30^{mm} d'ouverture et un grossissement de 10 nous obtenons un diamètre du disque central sur la rétine de $0,0061^{\text{mm}}$.

Pour un grossissement de 20 fois la valeur de $0,0046^{\text{mm}}$ est déjà atteinte pour une ouverture de 80^{mm} , tandis que pour un grossissement de 30 fois le diamètre de l'image stellaire est pour 100^{mm} déjà de $0,0055^{\text{mm}}$, de sorte que tout rétrécissement ultérieur amène la tâche centrale de diffraction à déborder un bâtonnet, et à s'étendre sur d'autres éléments visuels. Il s'ensuit que par la méthode de l'affaiblissement de la lumière par les diaphragmes, on obtient en photométrie stellaire des différences photométriques erronées. Un moyen pour diminuer ces erreurs consiste d'après ce que nous avons dit plus haut à employer des grossissements très faibles.

Il existe d'ailleurs un moyen pour parer à l'inconvénient décrit plus haut. On doit chercher à conserver aux images stellaires le même diamètre sur la rétine, malgré le rétrécissement progressif du diaphragme. Pour une ouverture circulaire la formule citée plus haut et qui découle de la théorie de la lunette appliquée sur l'image stellaire diffractée se trouvant dans le plan focal, indique que le grossissement de la lunette employée doit varier proportionnellement au diamètre du diaphragme, c'est-à-dire

proportionnellement à l'ouverture encore libre de l'objectif. Or, cela peut être atteint par l'intercalation d'une lentille auxiliaire entre l'objectif et le plan focal et qui permet, au moyen d'une échelle appropriée, de faire varier la longueur focale de l'objectif et avec elle le grossissement de la lunette proportionnellement au diaphragme employé, un procédé comme il a déjà été employé par SCHWERD dans son photomètre construit il y a environ 60 ans. Ajoutons que même en ce cas on ne doit pas employer de trop petits diaphragmes, cela donnant à l'étoile diaphragmée un aspect différent de celle qui ne l'a pas été, ce qui entraîne des erreurs personnelles d'appréciation de l'égalité d'éclat. Il suffit d'avoir été attentif à ces faits, cette question de l'emploi des diaphragmes en photométrie stellaire ayant été traitée à fond avec tous les développements nécessaires par M. G. MÜLLER (Potsdam), dans son traité de photométrie stellaire (G. MÜLLER, *Die Photometrie der Gestirne*, Leipzig, 1897, pp. 163-169. La description du photomètre de SCHWERD, si intéressante, se trouve aux pages 213-217.)

Ce qui a été dit s'applique au cas d'une étoile, c'est-à-dire au cas d'une source lumineuse ponctuelle infiniment éloignée. Pour le cas d'un astre d'étendue sensible, les planètes ou la lune, on peut admettre que l'influence de la diffraction ne se fera pas sentir d'une façon si grave dans les mesures photométriques, mais s'il s'agit de mesures précises il est nécessaire de soumettre chaque cas spécial au calcul, soit par voie analytique par les fonctions de BESSEL, comme l'ont fait LOMMEL et STRUVE, soit par la quadrature numérique, procédé employé par SCHWERD, ANDRÉ et VAN DE SANDE BAKHUYZEN.

En ce qui concerne l'emploi de diaphragmes autres que de forme circulaire, il est à noter, que par le rétrécissement de ces diaphragmes non circulaires on obtient des rayons rectilignes qui partent de l'étoile dont on a diaphragmé la lumière. Or on peut se poser la question si ces rayons n'empêchent pas en une certaine mesure l'appréciation facile et sûre de l'égalité de l'intensité lumineuse des deux étoiles qu'on compare ? C'est ce qui me semble ressortir d'essais que j'ai fait il y a quelque temps justement en vue d'utiliser des diaphragmes de formes diverses pour des mesures de photométrie stellaire. Dans cet ordre d'idées, il faut signaler que le diaphragme à secteurs d'ouverture variable serait préférable au diaphragme circulaire, comme l'a déjà décrit BOUGUER, mais on a de nouveau ici l'inconvénient des rayons rectilignes.

Devant une pareille critique il n'y avait rien de mieux à faire que de solliciter les explications autorisées de M. A. Danjon, dont voici la réponse intéressante :

La direction du Bulletin de l'Observatoire de Lyon a eu la courtoisie de me communiquer la note de M. FRANZ FLURY, mais je n'abuserai pas de l'hospitalité qu'elle m'offre, et je renverrai le lecteur au mémoire que je viens de faire imprimer et qui sera distribué prochainement (*Annales de l'Obs. de Strasbourg*, vol. II, fasc. I). M. FLURY pourra se convaincre que ses préoccupations ont été les miennes et que j'ai pris les précautions nécessaires. Du reste, les considérations qu'il développe sont classiques et bien connues de tous les spécialistes de la photométrie. J'ajoute que leur intérêt pratique est faible et que l'expérience ne justifie pas la méfiance qui a fait renoncer depuis plus d'un demi-siècle aux photomètres stellaires à diaphragmes. J'ai fait à ce sujet des expériences répétées avec mon photomètres à œil-de-chat, en mesurant le rapport de deux images d'une même étoile artificielle, l'une d'elles étant affaiblie dans un rapport connu par un secteur tournant disposé correctement à l'égard de la diffraction. Je n'ai jamais observé d'écarts supérieurs à 0^m01 pour des extinctions de 2 à 3^m . Or, je ne demande pas plus à l'œil-de-chat, grâce à un artifice que j'ai eu soin de décrire dans la note visée par M. FLURY. Voilà la réponse de l'expérience. Il faut toujours se méfier d'une théorie qui n'a pas été traduite en nombres.

Je comprends mal pourquoi le procès qui fut fait naguère aux photomètres à diaphragmes, et qui se termina par leur condamnation, n'a pas été fait également aux photomètres à étoile artificielle, qui leur ont succédé. Ces appareils (auxquels on peut faire du reste des reproches beaucoup plus sérieux) offrent à l'observateur deux sources à comparer. L'une d'elles est effectivement stellaire, c'est l'étoile elle-même ; mais l'autre a un aspect planétaire, c'est l'étoile artificielle. MULLER et KEMPF signalent à diverses reprises ce défaut des photomètres de ZÖLLNER employés à Potsdam. La diffraction n'introduit jamais, dans mon appareil, une dissymétrie comparable à celle des images d'un ZÖLLNER : est généralement impossible de reconnaître à son simple aspect quelle est l'image affaiblie par le diaphragme.

J'ajouterai qu'il n'existe aucun mode de gradation de la lumière exempt de défauts. Les coins ne sont pas assez neutres pour de grandes extinctions. Les nicols dépolarisent partiellement la lumière, par suite des défauts de la matière ou des surfaces ; ceux qui sont montés sur les photomètres astronomiques n'ont pas un champ normal, etc... Il n'est pas jus-

qu'à la loi du carré des distances qui ne soulève de sérieuses difficultés d'application. Si l'on attendait d'avoir trouvé l'absolu, on ne ferait jamais de photométrie.

Je n'insiste pas sur le passage de la note de M. FLURY relatif aux grandes plages : leur brillance est affectée par la diffraction d'une manière insensible, tant que l'on ne se place pas dans des conditions excessives et qu'on n'emploie pas des diaphragmes en trou d'aiguille.

Pour finir, je crois devoir dire combien ces discussions sur des détails instrumentaux me paraissent oiseuses ; c'est poser bien mal le problème que de le considérer de ce point de vue. Le mémoire que j'annonce plus haut a justement pour objet de démontrer que la photométrie stellaire visuelle sortira de l'ornière où elle se traîne depuis plus d'un demi-siècle sans l'ombre d'un progrès, non par une amélioration du matériel, mais par un changement radical de méthodes. Dans ces conditions, le meilleur instrument sera celui qui permettra d'appliquer la meilleure méthode. J'ai commencé par établir à mon usage, un ensemble de règles sévères qui permettent de faire des mesures précises ; puis j'ai construit l'appareil *pour ces règles*. Et, afin de mieux prouver que le progrès est dans les règles et non dans l'instrument, j'ai tenu à faire ce dernier aussi simple, j'allais dire aussi rudimentaire que possible. J'ai obtenu effectivement, avec cet appareil si simple, mais surtout avec ces règles de travail, une précision comparable à celle que donne si laborieusement la meilleure des méthodes physiques. La courbe de lumière d'Algol que j'ai obtenue paraît au moins aussi précise que celle de M. Stebbins. En tout cas, elle montre des particularités qui avaient échappé à l'habile astronome américain, si remarquablement outillé. Je ne demande pas d'autre justification que celle-là, qui m'est donnée par les faits.

Strasbourg, le 6 Juin 1928.

A. DANJON.

On peut certainement négliger la diffraction dans le cas des mesures photométriques effectuées sur une source étendue, et l'objection des « rayons rectilignes » fournis par une source carrée reste assez confuse et aurait besoin d'être précisée. Par contre, parmi les reproches que M. FLURY fait à l'emploi des diaphragmes, le plus sérieux paraît relatif à l'emploi d'un grossissement trop fort dans l'observation d'une source ponctuelle, et nous croyons utile de nous y arrêter un instant.

La discussion peut alors se résumer ainsi :

1°) Avec un grossissement supérieur au grossissement utile correspondant à l'ouverture de l'œil-de-chat, l'image stellaire est vue sous un angle supérieur à $1'$ et par suite elle intéresse plusieurs éléments rétiniens. Le nombre d'éléments intéressés varie naturellement avec l'ouverture de l'œil-de-chat.

2°) M. DANJON travaille avec le **grossissement normal** correspondant à la portion non diaphragmée de l'objectif. Celui-ci est 3 ou 4 fois supérieur au **grossissement utile** correspondant à l'ouverture la plus faible de l'œil-de-chat. La remarque précédente s'applique donc très exactement à ses mesures.

3°) Si nous admettons avec M. FLURY (et comme on semble l'admettre généralement) que les éléments rétinien voisins sont tout à fait indépendants, et que, dans ce cas, la sensation lumineuse sera déterminée par l'éclairement de chaque élément considéré **isolément**, en réduisant l'ouverture de l'œil-de-chat on diminuera le flux total reçu par l'œil, mais on augmentera la surface rétinienne intéressée. L'éclairement d'un élément diminuera plus vite que la surface de l'œil-de-chat. Le procédé de graduation sera donc incorrect.

4°) Cependant les mesures d'Algol, rapportées dans le mémoire de M. DANJON montrent, sans discussion possible, que l'appareil donne de très bons résultats.

On ne peut sortir de cette contradiction que par des considérations d'optique physiologique: la vision d'une source ponctuelle ou quasi ponctuelle impliquerait un mécanisme différent et plus complexe que nous ne l'imaginons ordinairement. Il faudrait en toute rigueur tenir compte de la décroissance de l'éclairement du centre au bord de la tache de diffraction, et peut-être aussi du fait qu'il est difficile d'imaginer l'œil complètement immobile durant l'observation. Enfin, et surtout, il faudrait examiner de plus près l'hypothèse faite sur l'indépendance complète des éléments rétinien contigus. Il est évident que si nous intégrons les impressions reçues par les éléments voisins, de manière que la sensation lumineuse soit déterminée par le **flux total**, la contradiction disparaît. Mais jusqu'où s'étendrait ce procédé d'intégration? Peut-être les spécialistes de l'optique physiologique ont-ils quelque chose à dire à ce sujet.

En résumé; incorrection théorique et résultats expérimentaux corrects; par conséquent, un conflit dont la solution actuelle ne peut dépendre que d'une interprétation sur le domaine de l'optique physiologique.

Il faut ajouter que M. DANJON ne pense pas du tout comme M. FLURY, et considère que **tout le monde** admet que les éléments rétinien voisins ne sont pas indépendants, sans quoi des phénomènes comme l'irradiation seraient tout à fait incompréhensibles: il invoque la discussion historique où PLATEAU et HELMHOLTZ étaient en désaccord, non sur l'existence des faits mais sur leur explication; et lui-même apporta récemment une contribution à l'étude de ce problème (*R Opt.*, mai 1928).

Dans un photomètre Zöllner, les deux étoiles sont généralement très différentes, comme 1 et 10, par exemple, et ce n'est cependant pas de là que viennent les principales erreurs.

En tout état de cause, ces problèmes nous paraissent mériter des études encore plus approfondies.

N. D. L. R.

Assemblée Générale de l'Association Française d'Observateurs d'Etoiles Variables.

Cette assemblée annuelle eut lieu le 20 juillet 1928, à 14 h., à l'Observatoire de Lyon, selon les statuts et la convocation correspondante (*Bulletins* de Nov. 1927 et de Juin 1928), sous la présidence de M. J. Guillaume, président. Présents: M. Grouiller, Mlle Bloch, M. Gindre, Mlles Bac et

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
Nombres d'adhérents.....	45	51	78	192	213	230	232
Nombres de pays participants.....	6	13	20	26	30	31	31
Nombres des étoiles étudiées.....	48	87	98	134	148	154	164
Nombre de clichés de cartes construits.....	106	250	354	426	500	534	558
Nombres d'observations publiées.....	3970	6007	8764	11.841	15.467	15.705	18.470
Nombres d'étoiles publiées.....	65	102	117	189	189	197	200
Moyenne annuelle d'observations par étoile..	61	59	76		82	80	92

Compte-rendu financier pour l'année 1927.

RECETTES	DÉPENSES
Cotisations	Frais de bureau
504,50	6,50
	Pour dépôt statuts à la Préfecture.....
	3.60
	Impression au J. O. de la déclaration de l'A. F. O. E. V.
	45,70
	En caisse le 31 décembre.....
	448,50
Total.....	Total.....
504,50	504,50

Dulac, MM. Ellsworth, Flajollet, Link, Plakidis, etc. Absents et excusés: MM. Mascart, Brun et Dermul.

Conformément à l'art. 7 des statuts et aux bulletins de vote envoyés par correspondance, joints au procès-verbal, au nombre de 22, les membres de la Commission permanente, rééligibles, sont renouvelés dans leur mandat pour l'année 1928-1929.

M. le Président rappelle la mémoire du fondateur de l'Observatoire, Ch. André, qui avait si nettement pressenti l'importance de l'étude des étoiles variables, et tracé un rapide aperçu du progrès et de l'état actuel de telles études.

M. Grouiller rend compte des progrès de l'Association depuis sa création officielle en 1921, et qui sont résumés dans le tableau ci-dessous ; il expose en outre l'état et les résultats des principales discussions du Congrès de Leyde de l'Union Internationale, parmi ceux qui intéressent l'Association.

A la suite de cet exposé, une discussion générale s'engage entre les membres de l'Association.

Mlle Bloch présente l'état des comptes spéciaux de l'Association, qui est approuvé, et l'Assemblée décide de reporter le solde disponible en vue des impressions et publications ultérieures.

L'ordre du jour étant épuisé et personne ne demandant plus la parole, la séance est levée à 16 h.

A propos de la bibliographie rapide.

Sous la signature F. d. R. la GAZETTE ASTRONOMIQUE du mois d'Août publie un compte-rendu détaillé et fort intéressant du Congrès tenu à Leyde par l'Union Astronomique Internationale. Au cours de cet exposé remarquable, l'auteur s'exprime ainsi à propos des réunions de la 5^e Commission (Bibliographie) :

« M. A. Kopff fit notamment l'importante déclaration que la Bibliographie rapide publiée mensuellement par le *Bulletin* de l'Observatoire de Lyon ne faisait nullement double emploi avec celle, plus complète mais à parution plus lente, de l'*Astronomischer Jahresbericht*, et était « digne de tous les encouragements. »

Nous n'aurions pas voulu raconter nous-mêmes les détails de cette séance dans laquelle un témoignage aussi haut et aussi autorisé sut attirer des applaudissements pour les résultats obtenus par nos collaborateurs : ce sera la seule mais la plus douce récompense qu'ils puissent ambitionner pour leurs efforts.

N. D. L. R.

JEAN DUFAY

Agrégé de Sciences Physiques
Professeur au Lycée St-Louis

688

no 9-

RECHERCHES SUR LA LUMIÈRE
DU CIEL NOCTURNE



IMPRIMERIE DE TRÉVOUX

1928

INTRODUCTION

1. — La faible luminosité du fond du ciel, durant les nuits sans Lune est une apparence banale, dont, pendant très longtemps, personne ne semble avoir recherché les causes. Elle contribue pourtant beaucoup plus à l'éclairement du sol que l'ensemble des étoiles visibles à l'œil nu.

NEWCOMB admettait encore sans discussion que la lumière du ciel nocturne provenait intégralement des étoiles faibles ; en mesurant pour la première fois, en 1901, la brillance du ciel, il pensait atteindre « la constante fondamentale la plus importante de l'astrophysique » et, par là, obtenir des renseignements sur la structure de l'univers sidéral [1]. Le mémoire de NEWCOMB attira l'attention sur une question jusque-là négligée et les mesures photométriques se succédèrent assez rapidement au cours des années suivantes. En 1909, après les recherches d'YNTEMA, la brillance du ciel parut beaucoup trop grande pour qu'on puisse l'attribuer aux étoiles faibles ; ces mesures, qui étaient sans doutes erronées, eurent ainsi pour conséquence de poser nettement pour la première fois, *le problème du ciel nocturne*.

Parmi les hypothèses qui furent proposées, les unes envisageaient un phénomène lumineux dans l'atmosphère terrestre, analogue aux aurores polaires ; les autres faisaient intervenir une diffusion de la lumière solaire, hors de notre atmosphère, par des particules météoriques ou les molécules d'un gaz très raréfié. Mais la lumière du ciel nocturne était encore trop peu connue pour qu'il fut possible de préciser l'importance des différents phénomènes susceptibles d'entrer en jeu. M. Ch. FAERY dressait en 1921 le programme des recherches qu'il paraissait nécessaire d'entreprendre à ce sujet [2].

2. — La 1^{re} partie de ce mémoire se rapporte à *la brillance du ciel nocturne et à ses variations*. Mes mesures photométriques étaient d'abord uniquement destinées à préciser le rôle des étoiles télescopiques. J'ai été amené à multiplier et à prolonger les observations à la suite des travaux de LORD RAYLEIGH, dont les résultats, relativement aux chan-

gements de brillance du ciel d'une nuit à l'autre, présentaient avec les miens un désaccord d'apparence irréductible.

Dans la 2^{ème} partie, j'étudie les propriétés générales de la lumière du ciel nocturne, tout à fait inconnues il y a quelques années : *sa composition spectrale, sa couleur, son état de polarisation.*

Enfin, dans la 3^{ème} partie, j'examine dans quelle mesure l'ensemble des faits connus nous renseigne sur *l'origine de la lumière du ciel.*

La solution complète du problème du ciel nocturne exigera de nouvelles recherches. Mon travail doit être considéré comme une première enquête générale, souvent incomplète et parfois grossière, sur un sujet très vaste, dont plusieurs points mériteraient un examen plus approfondi.

La plus grande partie de mes observations ont été effectuées à Montpellier, une des villes de France dont le climat se prête le mieux aux études concernant l'optique de l'atmosphère et l'astrophysique. En 1924 et en 1925, durant les mois d'août et septembre, j'ai collaboré aux recherches astronomiques organisées par M. et M^{me} DINA et dirigées par M. A. DANJON. C'est grâce à eux que j'ai pu travailler sous le ciel très pur de la Haute Provence, et je les en remercie très sincèrement. M. Jean CABANNES, qui m'a accueilli dans son laboratoire de la Faculté des Sciences de Montpellier, a été pour moi un maître très bienveillant et un conseiller de tous les instants. M. Ch. FABRY a bien voulu s'intéresser à ces recherches, dont il avait tracé lui-même les grandes lignes, et ne m'a jamais épargné ses précieux conseils ; c'est dans ses laboratoires de la Sorbonne et de l'Institut d'Optique que j'ai pu achever mon travail. Je tiens à leur exprimer ici à tous deux mon affectueuse reconnaissance.

Position des stations d'observation.

	Latitude.	Longitude.	Altitude.
	N		
Montpellier	43°37'	+15 ^m 31 ^s	10 ^m
Saint-Geniez (Basses-Alpes)	44°15'	+24 ^m 14 ^s	1.070 ^m
Courbons (Basses-Alpes)	44° 6'	+24 ^m 50 ^s	900 ^m
L'Isle-sur-Serein (Yonne)	47°35'	+16 ^m 5 ^s	200 ^m

PREMIÈRE PARTIE

LA BRILLANCE DU CIEL NOCTURNE ET SES VARIATIONS

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES MESURES.

RECHERCHES ANTERIEURES

I. — Généralités sur les mesures.

I. — *Comparaison d'une source étendue et d'un point lumineux.* — Les variations de la brillance du ciel d'une nuit à l'autre peuvent être étudiées par comparaison avec une source quelconque, pourvu qu'elle soit invariable. Mais si l'on cherche à évaluer la part qui revient aux étoiles faibles dans la lumière du ciel nocturne, la source de comparaison est nécessairement une étoile de magnitude connue.

La brillance d'une source peut être définie, indépendamment de ses dimensions, comme étant l'éclairement produit par l'unité d'angle solide sur un plan normal aux rayons [3] :

$$B = \frac{E}{\Omega}$$

Pour mesurer la brillance du ciel on comparera les éclairéments produits sur un certain plan par une étoile et une partie du ciel vue sous un angle solide déterminé. Le plan où s'effectue la comparaison sera, suivant les cas, la rétine ou la plaque photographique.

Il s'agit de réaliser, avec une source ponctuelle, une plage étendue, sans se servir d'écran diffusant. Presque tous les dispositifs utilisés se rattachent à la méthode dite des images extra-focales, dont je rappelle le principe (fig. 1) :

Le faisceau parallèle de section S , qui produit l'éclairement E sur un plan normal aux rayons, donne une image de l'étoile au foyer image F

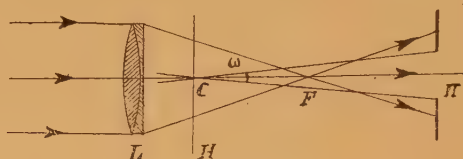


Fig. 1.

de la lentille L (convergente ou divergente). L'œil vise une section normale du faisceau par un plan H éloigné du foyer. L'éclairement à l'intérieur de cette section d'aire s a pour valeur $e = E \times S/s$, et l'éclairement de la rétine est le produit de e par un facteur constant qui dépend de la distance de l'œil au plan H . Dirigeons maintenant la lentille vers une source étendue de brillance uniforme B . Seuls viennent éclairer la rétine les rayons contenus dans le cône d'angle solide ω sous lequel on voit la pupille π de l'œil du centre C de la section s . La portion utile de la source est donc comprise à l'intérieur de cet angle solide ; elle produit en C l'éclairement $B\omega$ et sur la rétine un éclairement qui est le produit de $B\omega$ par le même facteur de proportionnalité que précédemment. Ainsi pour que l'éclairement rétinien soit le même dans les deux cas, il faut et il suffit que l'on ait :

$$e = B\omega \quad (1)$$

c'est-à-dire qu'il y ait égalité entre les éclairements produits en C par la source ponctuelle et la partie utile de la source étendue.

Si en particulier la pupille de l'œil d'aire σ est au foyer image, elle est vue du point C sous l'angle solide $\omega = \sigma/d^2$, en appelant d la distance CF , et l'éclairement en C vaut $E f^2/d^2$. La relation (1) devient donc :

$$E = B \frac{\sigma}{f^2}$$

et l'éclairement rétinien est indépendant de la position du plan visé.

Le même résultat s'étend naturellement au cas d'un objectif photographique mis au point sur le plan H , dont la pupille d'entrée joue le même rôle que la pupille de l'œil.

2. — *Manière d'exprimer les résultats.* Le stéradian est une unité trop grande pour les applications que nous avons en vue. On prendra comme unité d'angle solide le degré-carré, qui vaut $(\pi/180)^2$ stéradians, et on évaluera la magnitude μ de 1° carré du ciel.

Soit m la magnitude de l'étoile de référence. On sait que les éclairéments sont liés aux magnitudes par la relation :

$$\log E = -0,4 (m - c)$$

dans laquelle c est une constante qui dépend uniquement de l'unité d'éclairement choisie (1). On a donc :

$$\log \frac{B}{E} = -0,4 (\mu - m)$$

et

$$\mu = m - 2,5 \log \frac{B}{E}$$

La plupart des auteurs ont présenté jusqu'ici leurs résultats d'une manière différente. Prenons comme unité d'éclairement, l'éclairement E' que produit une étoile de magnitude m' . On a

$$\log \frac{E}{E'} = -0,4 (m - m')$$

D'où :

$$\log \frac{B}{E'} = \log \frac{B}{E} - 0,4 (m - m')$$

$N_{m'} = B/E'$ est le nombre d'étoiles de magnitude m' qui produiraient le même éclairement qu'un degré carré du ciel. On a pris arbitrairement tantôt $m' = 1,0$, tantôt $m' = 5,0$ et évalué la brillance du ciel en étoiles de 1^{re} grandeur, ou de 5^e grandeur par degré carré (2).

II. — Recherches antérieures. Mesures visuelles.

3. — *Mesures de NEWCOMB (1901) et de BURNS (1902 et 1914).* — Les mesures de NEWCOMB ont été faites avec un appareil extrêmement simple [1]. Il comprenait un écran opaque percé de deux ouvertures circulaires ; l'une servait à examiner directement le ciel, l'autre portait une

(1) Si, par exemple, les éclairéments sont évalués en lux la constante c est la grandeur stellaire du lux, qui vaut environ $-14,2$ [4,5]

(2) On passe d'une notation à l'autre par la relation évidente :

$$\mu = m' - 2,5 \log N_{m'}$$

lentille divergente, de 6 ou 8 dioptries, dirigée vers une étoile. En visant à l'infini, on voyait ainsi à travers la lentille, un cercle uniformément lumineux qu'on réduisait à l'aide d'un verre neutre, de manière à réaliser l'identité d'aspect des deux plages. Soit O l'opacité du verre absorbant, B la brillance de la région du ciel observée, B' celle de la région entourant l'étoile. Celle-ci produirait l'éclairement E sur un plan normal au faisceau incident. En écrivant l'égalité des éclairements rétiens, on trouve :

$$B = \frac{1}{O} \left(\frac{E}{\omega} + B' \right)$$

ω représente l'angle solide sous lequel on verrait la pupille de l'œil, de surface σ , du plan focal objet de la lentille. En désignant par f sa distance focale, on a :

$$\omega = \frac{\sigma}{f^2}$$

car on voit immédiatement que la position de l'œil, si elle influe sur le diamètre apparent du cercle lumineux, n'a aucune action sur l'éclairement rétinien.

En dehors de la Voie Lactée, on peut poser sans erreur sensible : $B' = B$. Il vient alors :

$$\frac{B}{E} = \frac{1}{\omega} \frac{1}{O-1}$$

Newcomb trouva ainsi qu'en dehors de la Voie Lactée, l'éclairement produit par un degré-carré du ciel valait 1, 15 fois l'éclairement produit par une étoile de magnitude 5,0 avec une erreur possible de 25%.

GAVIN BURNS reprit ces mesures par un procédé différent. [6]

Il observait l'image extra-focale d'une étoile formée dans une petite lunette, en visant à une distance variable du foyer. De l'autre œil, il regardait une portion du ciel limitée par un diaphragme circulaire. Il obtint ainsi une brillance près de deux fois supérieure à celle mesurée par NEWCOMB. Mais c'était la moyenne d'une série de nombres variant dans le rapport de 1 à 2.

La comparaison directe du ciel et d'une image de l'étoile hors du foyer est en effet peu précise, car les deux plages ne sont pas contiguës. On peut obtenir de meilleurs résultats en procédant, comme le fit plus tard BURNS, d'une manière indirecte : [7, 8]

a — On compare la brillance du ciel à celle d'un diffuseur blanc éclairé par une source de couleur appropriée. C'est un verre dépoli illuminé par une petite lampe à incandescence et doublé d'une feuille de celluloid bleu destinée à donner au diffuseur la teinte du ciel nocturne. On fait varier la surface utilisée de la source afin de réaliser l'identité d'aspect des deux plages contiguës.

b — On compare de la même manière le diffuseur à l'image stellaire extra-focale, l'œil étant au foyer image d'une lentille convergente. BURNS a fait la première comparaison en pleine campagne par une très belle nuit ; pour la deuxième il a utilisé plusieurs observations d'Arcturus faites à des époques diverses. Le résultat obtenu est très voisin de celui de NEWCOMB.

4. — *Méthode d'YNTEMA.* — La méthode d'YNTEMA, [9], dont ABBOT [10, 10 bis] et VAN RHIJN [11, 12] se sont également servi, est plus compliquée. Elle comprend les opérations suivantes :

a — Un disque de verre opale bleu, illuminé par une petite lampe électrique, est examiné à grande distance de manière à être vu comme un point lumineux. On compare cette étoile artificielle à une étoile de magnitude connue, à l'aide d'un photomètre à points lumineux (photomètre de ZÖLLNER par exemple).

b — On recouvre le verre opale d'un verre absorbant d'opacité connue ; et on le place, avec la lampe dont il est solidaire, contre une ouverture A percée dans un écran diffusant. On compare sa brillance ainsi réduite à celle d'un diffuseur éclairé par une deuxième lampe électrique à distance variable.

c — On examine enfin le ciel à travers l'ouverture A et on compare de la même façon, sa brillance à celle du diffuseur.

5. — *Résultats et discussion.* — Le Tableau I rassemble les résultats obtenus par les différents observateurs. N_1 et N_5 représentent respectivement les nombres d'étoiles de magnitude 1,00 et 5,00 de l'échelle visuelle de Harvard, équivalents à 1° carré du ciel, μ est la magnitude visuelle de 1° carré.

TABEAU I

Auteurs	Années	Lieu d'observation	N_1	N_3	μ
NEWCOMB	1901	Cap-Breton-Island	0.029	1.15	4.84
BURNS	1902	Weymouth (Angleterre)	0.050	1.95	4.28
YNTEMA	1907-8	Borger (Hollande)	0.140	5.57	3.13
ABBOT	1909-10	Mt-Whitney (Californie)	0.075	2.99	3.81
VAN RHLJN	1913	Mt-Wilson (Californie)	0.130	5.18	3.21
BURNS	1914	Surrey (Angleterre)	0.036	1.19	4.81

La plupart de ces nombres se rapportent à une région du ciel voisine du pôle nord. Ils diffèrent entre eux profondément : la brillance du ciel est 4,8 fois plus grande d'après YNTEMA que d'après NEWCOMB. A priori on ne peut affirmer que des mesures faites à des époques diverses, en des lieux différents, auraient dû donner des résultats identiques. Mais il est visible que la méthode d'Yntema a fourni partout les brillances les plus élevées : on peut se demander si elle n'est pas entachée de quelque erreur systématique.

Peut-être est-il imprudent de faire fonctionner successivement la même source comme point brillant et comme plage étendue très faiblement lumineuse. Ce ne sont pas exactement les mêmes radiations qui impressionnent l'œil dans les deux cas (1) et les mesures pourront être faussées si les courbes d'énergie des deux sources comparées sont assez différentes. Il semble en tout cas qu'on n'ait jamais attaché l'importance qu'il convenait au choix de l'écran bleu destiné à modifier le rayonnement de l'étoile artificielle, ni même à l'étalonnage du verre réputé neutre qui devait réduire sa brillance (2).

L'incertitude portait uniquement sur la valeur *absolue* de la brillance du ciel. Les mesures relatives, plus faciles, avaient conduit à des résultats concordants en ce qui concerne la répartition de la brillance sur

(1) Le maximum de sensibilité de l'œil, voisin de $0\mu,56$ dans le premier cas, est aux environs de $0\mu,50$ dans le deuxième [68].

(2) La densité de ce verre, voisine de 2,5 dans le travail original d'Yntema, a seule ment été mesurée en lumière blanche.

la voûte céleste. C'est ainsi que tous les observateurs ont reconnu que les régions les plus riches de la Voie Lactée étaient à peine 2 ou 3 fois plus brillantes que le reste du ciel.

III. — Mesures photographiques.

6. — *Avantages des mesures photographiques.* — L'emploi de la photographie présente en photométrie plusieurs avantages bien connus. Il permet de conserver des documents durables, impersonnels, qu'il est possible d'étudier par la suite à loisir, avec toute la précision que comportent les mesures effectuées au laboratoire dans les meilleures conditions de confort et de sécurité. D'autre part, comme il n'est pas nécessaire de juxtaposer exactement sur la plaque les plages à comparer, les montages sont en général très simplifiés. On sait aussi que la différence des densités de deux plages peut être, par l'emploi de plaques et de révélateurs appropriés, joint à un choix judicieux du temps de pose, rendue facilement deux ou trois fois supérieure à la différence des logarithmes des éclaircissements correspondants. La précision des mesures s'en trouve accrue d'autant.

Les méthodes photographiques conviennent particulièrement à l'étude des sources très faibles. S'il s'agit de sources étendues de brillance très petite, on peut faire converger sur la plaque un faisceau lumineux beaucoup plus ouvert que celui qui peut atteindre la rétine. A brillance égale l'éclaircissement est alors notablement augmenté. Enfin la plaque intègre, en quelque sorte, les impressions reçues pendant un très long temps et cette propriété, corrigeant la faible sensibilité instantanée des émulsions relativement à celle de la rétine, permet, en prolongeant les poses, d'étendre les mesures à des éclaircissements beaucoup trop faibles pour pouvoir être étudiés visuellement.

Dans le cas des mesures effectuées en lumière totale, sur plaque ordinaire, la région utile du spectre est limitée d'une part par la transparence des systèmes optiques (entre 3400 et 3800 Å), d'autre part par la sensibilité de la plaque (vers 4900 Å). La sensibilité n'y varie que peu avec l'éclaircissement ; les comparaisons portent donc, quel que soit celui-ci, sur les mêmes radiations. Au contraire la courbe de sensibilité de l'œil subit des modifications profondes et mal connues quand l'éclaircissement diminue, de sorte que les mesures portent sur des radiations variables et mal déterminées.

Les radiations les plus efficaces, pour les plaques ordinaires ont une longueur d'onde voisine de 4350 Å, elles n'impressionnent que très faiblement la rétine. Les mesures photographiques donneront ainsi un renseignement indépendant de celui que fournissent les mesures visuelles et la comparaison des résultats peut, en principe, apporter une première indication sur la courbe d'énergie de la source étudiée.

7. — *Mesures de TOWNLEY (1902) et d'YNTEMA (1908).* — La méthode de TOWNLEY [13] est la plus simple qu'on puisse imaginer. Le faisceau lumineux provenant d'une étoile tombe normalement sur la plaque et y produit une impression uniforme ayant même forme et mêmes dimensions que le diaphragme destiné à limiter le faisceau. D'autre part, en faisant varier l'ouverture de ce diaphragme, on cherche à obtenir la même densité photographique, en exposant à la lumière du ciel nocturne la plaque, qui est ainsi uniformément voilée. Ce résultat obtenu on a évidemment, avec les notations du § 1 : $E = B \Omega$.

L'éclairement produit directement par une étoile sur un plan normal aux rayons est toujours très faible : seules les étoiles les plus brillantes peuvent convenir. Avec Véga le temps de pose nécessaire était encore d'une heure. Pour abréger les opérations et éviter ainsi les erreurs pouvant provenir des changements de transparence de l'atmosphère, 5 plaques étaient exposées simultanément : la première à la lumière de l'étoile, les 4 autres à la lumière d'une même région du ciel avec les diaphragmes d'ouvertures différentes. Les 5 plaques étaient ensuite développées dans le même bain.

TOWNLEY a étudié ainsi deux régions : la première située à égale distance de γ Pegasi et de δ Ceti, par 40° de latitude galactique, donnait exactement la même impression que Véga lorsqu'elle était vue sous un diamètre apparent de $7'16''.4$. Il en résulte pour un degré-carré, une magnitude photographique $\mu_g = 4,12$ ($''$). La deuxième, située près de Vega, dans la Voie Lactée, montra une brillance 1,9 fois plus grande.

YNTEMA fit plus tard quelques mesures par un procédé analogue [9]. Mais les comparaisons étaient faites avec la lumière de la Lune, réduite par un verre absorbant. D'après l'auteur lui-même le résultat en est assez incertain.

8. — *Méthode de M. CH. FABRY.* — La méthode précédente ne permet de faire varier que dans d'étroites limites l'étendue de la région étudiée. II

(1) En prenant pour Véga $m_g = +0,20$. Dans l'échelle de Harvard la magnitude de Véga est $m_g = +0,14$, on aurait alors $\mu_g = 4,06$.

faudrait utiliser une vaste portion du ciel pour ne poser que quelques minutes, mais il n'y a plus d'étoiles assez brillantes pour lui être comparées et l'étude de très petites régions nécessiterait des expositions de trop longue durée. Le problème à résoudre consisterait principalement à obtenir des éclaircissements aussi grands que possible avec des régions de peu d'étendue et des étoiles relativement faibles. La méthode imaginée par M. CH. FABRY y satisfait complètement [14, 15].



Fig. 2.

L'objectif L_1 (fig. 2) porte dans son plan focal un diaphragme percé d'une ouverture circulaire C dont on peut faire varier à volonté le diamètre. La lumière qui a traversé cette ouverture tombe sur un système optique à court foyer L_2 qui projette sur la plaque photographique P une image de l'objectif L_1 (cercle oculaire). Quel que soit le diamètre apparent de la source utilisée, on obtient ainsi sur la plaque des images circulaires de même diamètre, uniformément éclairées.

On fait plusieurs poses de même durée : l'une avec la lumière d'une étoile, en donnant au diaphragme une très petite ouverture, les autres sur la région du ciel étudiée avec des ouvertures croissantes du diaphragme. En mesurant au microphotomètre les densités des différentes plages, et en construisant la courbe de noircissement, on trouvera, par interpolation, le diamètre de l'ouverture qui aurait donné la même densité que l'étoile.

Soit ω l'angle solide correspondant. En écrivant que, dans le plan L_1 , l'étoile et la région du ciel produisent le même éclaircissement, on a, avec les notations habituelles : $E = B\omega$. Mais ceci suppose extrêmement petite l'ouverture employée quand on vise l'étoile. En réalité, il faut tenir compte de l'éclaircissement produit par la portion du ciel environnante, comprise dans l'angle solide ω' sous lequel on voit de L_1 l'ouverture du petit diaphragme. On a alors, en désignant par B' la brillance du ciel autour de l'étoile :

$$E + B'\omega' = B\omega$$

et en posant $B' = B$:

$$B = \frac{E}{\omega - \omega'}$$

La brillance varie assez peu d'un point à l'autre du ciel, hors de la Voie Lactée, pour que cette approximation soit légitime, surtout si la région étudiée est assez voisine de l'étoile de comparaison. Il ne s'agit d'ailleurs que d'un terme correctif assez petit. Supposons, par exemple, pour nous placer dans un cas extrême, que $B' = 1,10 B$ et $\omega' = \omega/10$, l'erreur commise en confondant B' avec B n'atteindra que $1/100$.

L'éclairement produit sur la plaque, lorsqu'on vise une source étendue, dépend exclusivement de l'angle solide Ω qui limite le faisceau issu d'un point de L_1 , lorsqu'il tombe sur la plaque. Pour accroître cet éclairement, de manière à réduire le temps de pose, il faut donc prendre pour L_2 un objectif à très grande ouverture numérique. La méthode, permettant d'étudier à volonté des régions du ciel dont le diamètre apparent peut être compris entre une dizaine de degrés et quelques minutes, se prête ainsi à des applications très variées.

Le même dispositif peut aussi servir à comparer les étoiles entre elles, à condition de tracer d'une autre manière la courbe de noircissement de la plaque (par exemple avec des écrans absorbants). On sait que les magnitudes sont aujourd'hui déterminées soit par des photographies prises au foyer des télescopes, soit un peu en dehors de celui-ci. Dans le premier cas, c'est le diamètre de la tache obtenue après développement qui fixe la magnitude à laquelle il est lié par une relation empirique ; dans le second cas, toutes les étoiles produisant des taches de même diamètre, c'est sur leurs densités que portent les mesures, comme dans les autres applications de la photométrie photographique. Ce dernier procédé, qui paraît bien meilleur, se heurte souvent à une difficulté considérable : l'hétérogénéité des plages obtenues hors du foyer (1). La méthode de M. FABRY permet de l'éviter complètement.

Au contraire des méthodes usuelles elle exige une pose séparée sur chaque étoile. Le travail est donc moins rapide, mais on évite l'incertitude qui résulte de la diminution de l'éclairement quand on s'éloigne du centre du champ, incertitude à laquelle on ne peut que remédier partiellement par des corrections fastidieuses. En outre, il est possible de grouper sur une très petite surface d'une même plaque les images correspondant à plusieurs étoiles ; ce qui rend possible la comparaison directe de deux étoiles éloignées sur la sphère céleste, et permet d'éviter à

(1) TOWNLEY a dû renoncer à mesurer la brillance du ciel nocturne en se servant des images extra-focales d'une étoile par suite de l'hétérogénéité des plages obtenues [13]. La difficulté est telle qu'HENROTEAU préconise l'emploi d'un verre dépoli placé devant la plaque pour uniformiser les plages [16], et que M. JULES BAILLAUD a construit un opacimètre intégrateur destiné à mesurer la densité moyenne des plages non uniformes [17].

peu près complètement les erreurs provenant des inégalités locales dans la sensibilité de l'émulsion (').

M. DANJON se sert de la méthode depuis plusieurs années à l'observatoire de Strasbourg, pour la photométrie stellaire proprement dite [21]. On trouvera, dans ce travail, quelques exemples de mesures analogues (Appendice, notes II et III).

Enfin la méthode de M. FABRY pourrait également rendre de grands services dans l'étude photométrique des nébuleuses et des amas d'étoiles (").

9. — *Mesures exécutées par la méthode de M. CH. FABRY.* — M. CH. FABRY a comparé à l'étoile polaire ($m_g = 2,62$) une région voisine du pôle nord à 30° de latitude galactique et une des plages les plus brillantes de la Voie Lactée entre β et γ Cygne [14]. Un degré-carré de la 1^{re} région équivalait à 0,101 Polaire et avait par suite une magnitude photographique de 5,09. La brillance de la 2^e région était 2,06 fois supérieure (0,212 Polaire par degré-carré).

M. H. BOURGET s'était proposé de poursuivre les recherches de M. FABRY avec un appareil particulièrement avantageux, dans lequel le système à court foyer était un objectif de microscope (Zeiss) de 8 mm. de distance focale et d'ouverture numérique égale à 0,65 [22]. Mais il trouva « difficile et pénible » de substituer un petit diaphragme au diaphragme de 10 mm. de diamètre employé dans les poses faites sur le ciel, sans risquer de changer la mise au point. Il dut se borner, dans une première campagne, à comparer la brillance de 12 régions du ciel à l'éclairement produit par « la région entourant » Petite Ourse y compris cette étoile de grandeur 5,05 (Yerkes Photometry). Nous allons voir que de ces mesures *relatives* on peut tirer une mesure *absolue* de la brillance moyenne du ciel. Soit B la brillance d'une certaine région, B' celle de la région entourant « U.Mi., E l'éclairement produit par cette étoile. M. BOURGET mesurait le rapport :

$$K = \frac{B_{\omega}}{E + B_{\omega}}$$

où ω valait $1,22^\circ$ carrés. Toutes les régions situées franchement en dehors de la Voie Lactée donnèrent identiquement : $K=0,7$. Il est donc

(1) Pour M. JULES BAILLAUD et Mlle CLAVIER, cette cause d'erreur rend actuellement illusoire la précision des mesures photographiques en photométrie stellaire ; la précision réelle atteindrait à peine $0^m,1$ [18].

(2) Dans le même ordre d'idées nous avons utilisé cette méthode, M. COUDER et moi, pour déterminer la magnitude photographique de la Lune au cours d'une éclipse totale [19 et 20].

légitime d'admettre que la région entourant ϵ U.Mi. aurait aussi la même brillance. On posera donc $B' = B$, ce qui donne :

$$B = \frac{K}{1-K} \frac{E}{\omega} = \frac{0,7 \times E}{0,3 \times 1,22}$$

et :

$$\mu_g = m_g - 0,70$$

En prenant pour ϵ U.Mi. la magnitude 5,05, on trouve $\mu_g = 4,35$. En prenant la magnitude 5,18 du *Draper Catalogue* on aurait $\mu_g = 4,48$.

Enfin MM. E. BAUER, A. DANJON et JEAN LANGEVIN ont étudié, à l'Observatoire du Mont Blanc, la décroissance de la brillance du ciel au crépuscule [23]. Prolongées jusqu'à la fin de celui-ci, leurs mesures donnent finalement la brillance du ciel nocturne. Ils observaient au zénith par la méthode de M. FABRY « légèrement modifiée ». La région passant au zénith était alors près du plan galactique, dans la constellation du Cygne de sorte que la brillance obtenue est peut-être un peu trop grande.

10. — *Résultats.* — Les résultats des différentes mesures photographiques sont rassemblées dans le Tableau II ; les notations sont analogues à celles du Tableau I. J'ai adopté uniformément, pour calculer μ_g , les magnitudes du *Draper Catalogue*.

Les discordances sont moins importantes que dans le cas des mesures visuelles. Si on excepte les mesures douteuses d'YNTEMA, le rapport des brillances extrêmes (mesurées par TOWNLEY et par M. FABRY) est de 2,59.

TABLEAU II.

Auteurs	Années	Lieu d'observat.	Région du ciel	N_{gt}	N_{g5}	μ_g	Etoiles de compar.
TOWNLEY	1902	Obs ^{re} Lick	Poissons	0.060	2.38	4.06	Véga
YNTEMA	1908	Borger (Hollande)	(Moyenne)	0.115	4.57	3.35	La Lune
CH. FABRY	1909	Les Lèques (Var)	Pôle	0.023	0.92	5.09	Polaire
H. BOURGET	1917		(Moyenne)	0.041	1.62	4.48	ϵ U. Mi.
BAUER, DANJON LANGEVIN	1923	Mt Blanc	Cygne	0.049	1.96	4.27	Véga

CHAPITRE II

MESURES VISUELLES DE LA BRILLANCE DU CIEL AU VOISINAGE DU POLE NORD

I. — Méthode et instruments.

1. — *Ordre de grandeur de la brillance à mesurer : les ombres portées par les planètes et les étoiles brillantes.* — La simple observation des ombres portées par les planètes et les étoiles permet d'obtenir, sans matériel spécial, une première indication sur l'ordre de grandeur de la brillance du ciel.

J'ai constaté à maintes reprises que Jupiter et Mars, Sirius, Véga et Capella portaient des ombres très nettes sur un verre dépoli examiné par transmission, à condition de protéger celui-ci de la lumière du ciel au moyen d'un tunnel de longueur suffisante. Dans de bonnes conditions de transparence, Altaïr donnait encore au diffuseur une brillance qui paraissait à la limite de perception (1). En augmentant progressivement l'angle solide Ω sous lequel le ciel éclaire l'écran, les ombres pâlisent, puis disparaissent. Avec Jupiter elles étaient nettement visibles pour $\Omega = 0,25$ stéradians (27 août 1924), avec Mars pour $\Omega = \pi/4$ stéradians ; elles paraissaient avec cette planète à la limite de visibilité, lorsque Ω atteignait $\pi/3$ (3 août 1924) Les magnitudes de Jupiter et de Mars non corrigées de l'absorption atmosphérique étaient

(1) On peut en déduire une valeur du minimum de brillance perceptible, à condition de connaître le rapport existant entre la brillance du diffuseur examiné normalement et l'éclairement qu'il reçoit. Ce rapport était voisin de 0,3. L'éclairement produit par Altaïr ($m = +0,69$) peut être exprimé en lux, connaissant la grandeur stellaire du lux ($-14,2$) [4,5]. On trouve que la brillance du diffuseur était voisine de $3,10^{-11}$ bougies décimales/cm². M. J. CABANNES avait trouvé précédemment au laboratoire $3,10^{-10}$ [24, p. 73] et dans des expériences encore inédites $1,10^{-10}$; mais la source qu'il utilisait (plusieurs épaisseurs de papier buvard blanc éclairées par une lampe à incandescence et examinées par transmission) était beaucoup plus rouge que les étoiles. Avec celles-ci, on pouvait donc s'attendre, en raison du phénomène de PURKINJE, à trouver une valeur plus faible.

respectivement $-1,8$ et $-2,3$ au moment des observations (American Ephemeris).

On peut tirer de là une limite supérieure de la brillance du ciel. La partie de l'écran plongée dans l'ombre reçoit l'éclairement $B\Omega$ (en négligeant l'inclinaison des rayons), la partie éclairée par la planète reçoit en outre l'éclairement E . On n'a pas mesuré le rapport $K = (B\Omega + E)/B\Omega$ des éclairissements des deux régions, mais en lui assignant une valeur trop faible on obtiendra une limite supérieure à B . J'admettrai $K \geq 1,20$ ou $K \geq 1,10$, suivant que les ombres ont été notées très nettes ou à la limite de visibilité. Voici les valeurs ainsi trouvées pour μ :

$$\begin{array}{llll} K = 1,20 & \left\{ \begin{array}{ll} \text{Jupiter (m} = -1,8) & = 0,23 \text{ stér.} \\ \text{Mars (m} = -2,3) & = \pi/4 \end{array} \right. & \begin{array}{l} \mu \geq 3,70 \\ \mu \geq 4,48 \end{array} \\ K = 1,10 & \text{—} & = \pi/3 & \mu \geq 4,04 \end{array}$$

J'ai constaté, d'autre part, que la lumière du ciel nocturne, éclairant le diffuseur sous un angle solide de $0,084$ stéradians, lui communiquait encore une brillance appréciable, comparable à celle que lui donnait Altair. En écrivant que les éclairissements sont les mêmes dans les deux cas, on a une nouvelle valeur approchée de la brillance du ciel. On trouve cette fois $\mu = 4,50$.

Il résulte donc de ces observations que la magnitude μ de 1° carré du ciel est supérieure à $4,0$ et probablement voisine de $4,5$. Ces nombres s'accordent bien avec les mesures directes de NEWCOMB et de BURNS, mais sont incompatibles avec celles d'YNTEMA et de VAN RHIN.

2. — *Principe des photomètres utilisés.* — La méthode paraissant la plus simple et la plus précise consiste à comparer le ciel à une image stellaire extra-focale, par l'intermédiaire d'une source auxiliaire (BURNS). Pour avoir une plage uniforme, lorsqu'on vise une étoile, on placera l'œil au foyer image d'une lentille convergente et on visera la lentille elle-même, qui, dans ces conditions, paraît uniformément éclairée. C'est le principe bien connu du photomètre sans écran diffusant de MM. FABRY et BUISSON [26, 27]. Cet instrument permet de comparer une source ponctuelle et une source étendue, et il peut servir à mesurer des éclairissements

(1) L'observation classique des ombres portées par Vénus sur un mur vertical éclairé par la moitié de l'hémisphère céleste peut donner lieu à un calcul analogue. L'éclairement est ici $E = B \int_0^{\pi/2} \cos \alpha \, d\Omega = \pi/2$. En prenant pour Vénus $m = -4,28$ (qui correspond au plus grand éclairissement produit par la planète) [25], on trouve, avec $K = 1,20$, $\mu \geq 3,65$. En réalité la valeur de K doit être alors notablement plus grande, puisque les ombres sont assez marquées pour attirer l'attention d'un observateur non prévenu.

très faibles, de l'ordre de 5×10^{-6} lux, tels qu'en produisent les étoiles les plus brillantes (Sirius). Comme les mesures porteront ici sur des éclairagements plusieurs centaines de fois plus faibles, il est nécessaire de faire subir au photomètre plusieurs modifications.

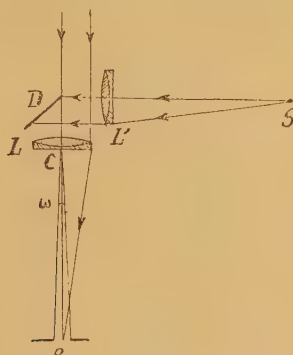


Fig. 3.

On évitera d'abord les pertes de lumière en réduisant le plus possible les milieux optiques interposés entre la source et l'œil et on augmentera le diamètre apparent des plages, ce qui facilite les mesures dans le cas des très faibles éclairagements [28, 29]. Mais la modification la plus importante consiste à remplacer le cube de LUMMER par un diffuseur blanc éclairé par la lampe auxiliaire S (fig. 3).

Nous allons voir que de cette manière on peut utiliser la surface entière de la pupille lorsqu'on vise une source étendue et par suite augmenter très notablement l'éclairement rétinien. Pour faire une mesure on dirige la lentille L vers la région du ciel à étudier et on réalise l'identité d'aspect des deux plages en modifiant l'intensité de la source S. La brillance B_1 du diffuseur est alors égale à celle du ciel : $B_1 = B$.

On vise ensuite une étoile, après avoir placé dans le plan focal de L un œilleton plus petit que la pupille de l'œil. Lorsque les deux plages paraissent identiques il y a égalité entre les éclairagements produits en L :

1°) par l'étoile et la partie utile du ciel qui l'entoure ; celle-ci est comprise dans l'angle solide ω sous lequel du centre optique C on voit l'œilleton O.

2°) par la partie utile du diffuseur qui est évidemment comprise dans le même angle solide.

En désignant par B_2 la brillance nouvelle du diffuseur, et par B' celle du ciel autour de l'étoile, on a :

$$B_2 \omega = E + B' \omega$$

En posant comme d'habitude $B' = B$, on tire des deux relations précédentes :

$$B = \frac{E}{\omega} \frac{1}{\frac{B_2}{B_1} - 1} \quad (1)$$

La présence de l'ocillon diaphragmant la pupille n'est nécessaire que lorsqu'on vise l'étoile. Avec le photomètre de FABRY et BUISSON, ce serait au contraire lorsqu'on vise le ciel, et la rétine serait moins éclairée.

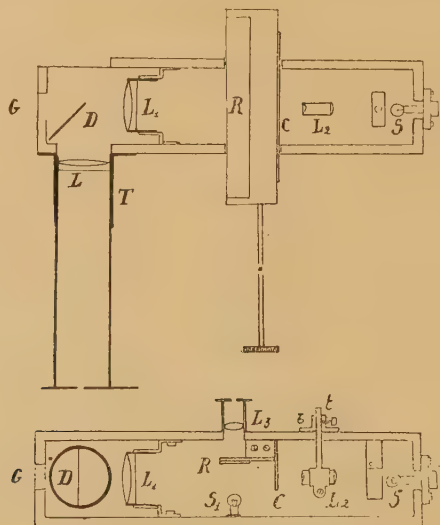


Fig. 4.

L'emploi d'un écran diffusant, couvrant la moitié du champ, permet en outre de réduire à deux le nombre des surfaces réfléchissantes interposées entre la source et l'œil. C'est, d'autre part, un procédé commode d'affaiblissement pour atteindre des brillances très faibles.

3. — *Description des instruments.* — Je me suis servi de trois instruments construits sur le même principe, que je désignerai par les N^{os} I,

II et III. Les deux premiers ne différant l'un de l'autre que par des détails de construction, il me suffira de décrire le N° II.

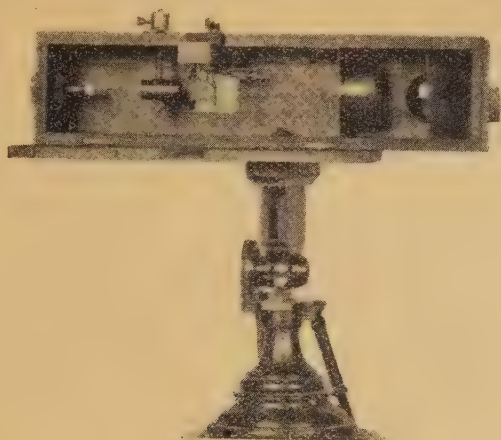


Fig. 5.



Fig. 6.

Photomètre II (fig. 4, 5 et 6). Un système optique à court foyer L_2 (oculaire de microscope, distance focale 25 mm.) projette une très petite image verticale du filament de la lampe à incandescence S sur le coin photométrique C. Cette image se trouve au foyer de la lentille collimatrice L_1

(distance focale 20 cm.). Le faisceau parallèle provenant de L_1 tombe sur le diffuseur D , incliné à 45° sur l'axe du faisceau, qui est ainsi uniformément éclairé. Ce diffuseur est constitué par une feuille de buvard collée sur une mince feuille de tôle et repliée sur le bord de celle-ci, on évite ainsi toute ligne sombre ou brillante à la séparation des deux plages. Il est protégé de toute lumière parasite par une série de cloisons opaques.

Une vis sans fin, commandée par un gros bouton molleté, communique au coin photométrique un mouvement à la fois rapide et très doux. La réglette en verre dépoli R , graduée en mm. et solidaire du coin, se déplace devant un index fixe. Les lectures se font à l'aide de la loupe L_3 , en allumant la lampe auxiliaire S_1 qui éclaire la réglette.

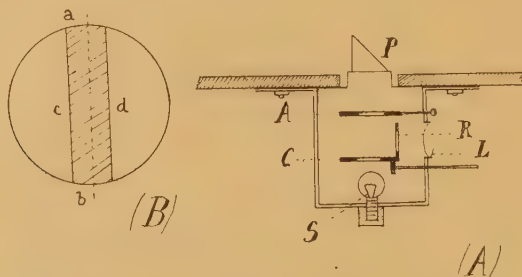


Fig. 7.

L'ensemble est contenu dans une caisse de bois parallélépipédique mesurant $50 \times 12 \times 12$ cm., noircie intérieurement et portée par une monture azimutale à mouvements lents. Deux tubes d'observation interchangeables s'engagent à frottement dur dans le tube concentrique T . Ils sont munis d'objectifs achromatiques de 30 et 60 cm. de foyer respectivement et portent à l'autre extrémité, dans le plan focal de l'objectif, une glissière où s'engagent une série d'ocilletons de diamètres différents.

La lampe S est alimentée par une batterie d'accumulateurs de 60 à 90 a. h. de capacité. Elle est traversée en régime normal par un courant de 0,25 a., dont l'intensité peut être modifiée au moyen d'un rhéostat de quelques ohms. La lampe auxiliaire qui sert aux lectures et celle qui éclaire le cadran du milliampèremètre sont alimentées par une batterie séparée.

Réglage. La lampe S est montée sur un système de deux glissières rectangulaires, le système L_2 est maintenu par une vis de pression dans un collier porté par une forte tige de laiton t , qui traverse le bloc de laiton b et y est aussi fixée par une vis de pression. Enfin la lentille L_1 est mon-

tée dans un tube pénétrant à frottement dur dans un tube concentrique. Le réglage se fait en observant par l'ouverture G. Le système L_2 étant retiré, on amène d'abord la lampe S sur l'axe principal de L_1 , puis on centre L_2 sur le même axe. On amène l'image du filament sur le coin et enfin, en s'aidant d'une lunette astronomique réglée pour l'infini, on fait coïncider le plan focal de L_1 avec le coin. Ce réglage, qui n'exige que quelques minutes, se maintient indéfiniment.

Photomètre III. M. COUDER a construit, sur le même principe, un modèle de photomètre simplifié, de dimensions réduites, qui peut être adapté facilement sur une lunette quelconque (fig. 7 A). Une boîte métallique, mesurant dans sa plus grande largeur 17 cm., contient une petite lampe à incandescence S, un coin photométrique C, mû par une crémaillère, et une glissière portant plusieurs lames absorbantes supplémentaires A. Le coin photométrique entraîne une réglette graduée translucide R, éclairée par la lampe S, qui se déplace devant un index fixe. La loupe L sert à faire les lectures. Le prisme à réflexion totale P pénètre dans le corps de la lunette sur laquelle la boîte est fixée par deux vis, près de l'oculaire.

Le faisceau provenant de la lampe, après avoir traversé le coin et au besoin une lame absorbante, se réfléchit en P et va éclairer un écran diffusant D (fig. 7 B) logé dans la lunette, à peu de distance de l'objectif qu'il recouvre en partie. La ligne ab et le filament de la lampe sont dans un même plan vertical, perpendiculaire à la direction suivant laquelle se déplace le coin. La largeur cd de l'écran est ainsi vue, du filament, sous un angle très petit, et la partie utile du coin est assez étroite pour qu'il soit inutile de projeter sur celui-ci une image du filament.

M. COUDER a bien voulu mettre à ma disposition son photomètre associé à une lunette de 120 mm. de diamètre et de 116 cm. de distance focale pendant les étés de 1925, 1926 et 1927. L'ensemble est très bien adapté à la photométrie stellaire en raison de la grande longueur focale de l'objectif (l'éclairement rétinien est évidemment proportionnel au carré de celle-ci). Bien que le diamètre apparent des plages soit environ 3 fois plus petit que dans les instruments précédents, la brillance du ciel peut être mesurée avec une précision sensiblement équivalente.

4. — *Difficulté provenant de la différence de teinte des deux plages.*
Choix d'un écran coloré. — Le diffuseur éclairé par la lampe S n'a pas exactement la même teinte que le ciel nocturne. La différence est encore peu marquée, car la brillance est assez faible pour que l'œil soit très peu

sensible aux couleurs. (Avec l'instrument N° III, dans lequel les plages sont vues sous un diamètre apparent plus petit, la différence est presque imperceptible). Mais la différence de teinte s'accroît lorsqu'on vise une étoile et cela d'autant plus que l'étoile est plus brillante. Les mesures deviennent impossibles si l'on ne corrige pas à l'aide d'un filtre approprié l'excès des radiations jaunes et rouges de la lampe par rapport aux étoiles. Si l'éclairement était le même lorsqu'on vise l'étoile et le ciel, il suffirait de donner aux plages des teintes assez voisines pour qu'on puisse les comparer avec précision. La courbe d'énergie de la source artificielle, fonctionnant uniquement comme intermédiaire, n'aurait aucune importance. Mais comme l'éclairement rétinien est plus grand lorsqu'on vise l'étoile la courbe de sensibilité de l'œil peut ne pas être exactement la même que lorsqu'on vise le ciel, et la courbe d'énergie de la source artificielle peut intervenir. L'idéal serait donc de réaliser une source qui aurait une courbe d'énergie très voisine de celle des étoiles. En réalité le choix du filtre coloré présente ici beaucoup moins d'importance que dans la méthode d'YNTEMA. Avec les photomètres N°s I et II l'éclairement rétinien, lorsqu'on visait une étoile de 2^e grandeur, n'était que 10 fois supérieur environ à celui qu'on obtenait en visant le ciel, et 3 fois supérieur lorsqu'on visait une étoile de 4^e grandeur.

J'ai placé devant la lampe S une cuve à faces parallèles contenant une solution peu concentrée de sulfate de cuivre ammoniacal que j'ai diluée progressivement avec une solution d'ammoniaque, de façon que la concentration en ammoniaque reste toujours voisine de 10 % (¹), jusqu'à ce que la teinte du diffuseur paraisse identique à celle de la plage stellaire. L'identité de teinte est ainsi pratiquement réalisée avec le ciel nocturne et toutes les étoiles de la classe B à la classe G. Avec les étoiles du type K la différence de teinte est assez peu marquée pour ne pas gêner sensiblement les mesures. Le même filtre s'est conservé sans altération pendant plusieurs années et a servi à toutes les mesures.

Le choix du filtre bleuté aurait été beaucoup plus difficile et incertain avec le photomètre N° III, qui, en raison de sa grande longueur focale, donnait avec les étoiles des éclaircissements plusieurs centaines de fois plus grands qu'avec le ciel. Mais il était en principe réservé à des mesures faites en plaçant des écrans colorés devant l'œil de l'observateur.

(1) Procédé recommandé par M. CH. FABRY pour faciliter les mesures de photométrie hétérochrome. [30]

5. — *Etalonnage des instruments.* — La brillance du diffuseur est inversement proportionnelle à l'opacité de la petite région du coin utilisée. En désignant par O_1 et O_2 les opacités correspondantes aux brillances B_1 et B_2 (page 23), la formule (1) devient :

$$R = \frac{B}{E} = \frac{1}{\omega} \frac{1}{\frac{O_1}{O_2} - 1} \quad (2)$$

Il faut donc connaître :

1°) l'opacité en chaque point du coin photométrique, ou plus exactement le rapport de l'opacité en chaque point à l'opacité en un point arbitrairement fixé (Voir Appendice, Note I).

2°) l'angle solide ω . Pour placer l'ocilleton rigoureusement dans le plan focal de la lentille d'observation L, on examine l'image qu'en donne cette lentille avec une lunette réglée pour l'infini. Ensuite on mesure au goniomètre le diamètre apparent α de l'ocilleton vu à travers L (à 10'' près). On en tire : $\omega = \pi \alpha^2 / 4$.

6. — *Marche d'une série d'observations et précision des mesures.* — L'observateur, après un quart d'heure d'adaptation à l'obscurité, fait successivement 5 et 10 pointés sur le ciel, autant sur l'étoile de comparaison, et ainsi de suite. Il y a avantage à opérer rapidement : on arrive facilement à faire 3 lectures toutes les 2 minutes. Les lampes auxiliaires permettent de lire la position du coin et de contrôler la constance du courant, sans exposer l'œil à une lumière vive. Il est en général inutile de faire un très grand nombre de pointés successifs. Par suite de la fatigue de l'œil, l'erreur moyenne d'une série ne diminue plus sensiblement quand le nombre des pointés dépasse 10 ; il est indispensable de reposer l'œil pendant quelques minutes entre chaque série de lectures.

Dans ces conditions, les lectures faites successivement sur une même région du ciel diffèrent rarement de plus de 1 mm. avec un coin dont la densité varie de 0,166 par cm. (photomètre N° II). L'erreur moyenne d'une série est moitié moindre, de sorte que l'erreur relative sur la comparaison du ciel au diffuseur est en moyenne de $0,05 \times 0,166 \times 2,30 = 0,019$, soit encore 1/50. La précision des mesures est pratiquement la même quand on compare l'étoile au diffuseur. La rétine est plus éclairée, mais

les lectures sont un peu plus pénibles ; il faut que la pupille soit bien placée derrière l'ocillon, une position défectueuse de l'œil ayant pour effet de diminuer la région utile du diffuseur entraîne une erreur toujours de même sens : on estime l'étoile trop brillante.

Lorsque la scintillation est très accentuée, par grand vent, la plage fournie par l'étoile n'est plus stable ; suivant les déformations de l'onde qui rencontre l'objectif le flux lumineux reçu par l'œil augmente ou diminue. Les déformations n'affectent souvent qu'une partie de l'objectif qui est alors sillonné par des ombres volantes changeant constamment d'aspect et de position. Les lectures deviennent très pénibles et leur précision est beaucoup diminuée (elle devient par exemple 3 fois plus petite). Mais ces difficultés ne se rencontrent que rarement si l'on ne cherche pas à observer les étoiles près de l'horizon (').

Ainsi dans les conditions normales, les erreurs relatives sur les deux comparaisons photométriques sont l'une et l'autre voisines de 1/50, et on ne pourra mettre en évidence que des variations du rapport $R = B/E$ supérieures à 4 %.

D'autres erreurs provenant de l'étalonnage du photomètre peuvent s'ajouter aux précédentes et affecter la valeur absolue du rapport R et la magnitude μ de 1° carré du ciel. L'erreur relative sur R a pour limite, d'après la formule (2) :

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \omega}{\omega} + \frac{\Delta \left(\frac{O_1}{O_2} \right)}{\frac{O_1}{O_2}}$$

Supposons linéaire la variation de densité le long du ccin, on peut écrire :

$$\frac{O_1}{O_2} = 10^{\frac{c_1 - 2,30 c_1}{e}}$$

l étant, en cm., la distance des deux points correspondant aux opacités

(1) On a souvent invoqué cette cause d'erreur contre l'emploi des photomètres à plages pour la photométrie stellaire proprement dite. En réalité il ne faut pas exagérer l'importance, on voit que, sauf dans des cas exceptionnels, la différence de magnitude de 2 étoiles peut être déterminée à 0,04 près. (Voir Appendice, note II). On peut se demander d'ailleurs si les photomètres à points lumineux donnent de meilleurs résultats que les photomètres à plages quand les images sont très agitées.

O_1 et O_2 , c la variation de densité pour un déplacement de 1 cm. (constante du coin). On a par suite :

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \omega}{\omega} + \frac{\frac{O_1}{O_2} - 1}{2,30 (c \Delta l + l \Delta c)}$$

Δc c'est l'erreur commise sur la constante c , Δl est la somme des 2 erreurs ε_1 et ε_2 qui résultent des comparaisons photométriques du ciel et de l'étoile avec le diffuseur. On peut poser : $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon$ et en exprimant O_1 , O_2 et l en fonction de R , il vient :

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \omega}{\omega} + 2,30 (1 + \omega R) \left(2 c \varepsilon + \frac{\Delta c}{c} \log_{10} \frac{1 + \omega R}{\omega R} \right)$$

Supposons qu'il s'agisse d'une mesure faite avec le photomètre N° II, avec l'ocilleton N° 2 ($\omega = 0,7^\circ$ carré), par comparaison avec l'étoile polaire. R est voisin de 0,1 et l'on trouve :

$$\frac{\Delta R}{R} \leq 0,065$$

Avec des étoiles 2 et 4 fois plus faibles, ($R = 0,2$ et $R = 0,4$) on aurait respectivement :

$$\frac{\Delta R}{R} \leq 0,060 \quad \text{et} \quad \frac{\Delta R}{R} \leq 0,064$$

Ainsi la précision à atteindre sur R est de l'ordre de 6 à 7%. L'erreur sur la différence des magnitudes de 1° carré du ciel (μ) et de l'étoile (m) qui s'écrit :

$$\Delta(\mu - m) = \frac{2,5}{2,3} \frac{\Delta R}{R}$$

est donc comprise entre $0^m,06$ et $0^m,07$.

II. — Observations.

7. — Choix de la région du ciel à étudier et des étoiles de comparaison.

— La région voisine du pôle nord peut être observée à toute heure de la

nuît pendant l'année entière, à la même distance du zénith. Assez haute au-dessus de l'horizon, sous les latitudes tempérées, elle se prête commodément à une étude photométrique, et particulièrement à la recherche des variations possibles de la brillance du ciel d'un jour à l'autre.

Pour les mêmes raisons, il est indiqué de prendre la Polaire comme étoile de comparaison. Cette étoile, qui a servi de base à l'établissement de l'échelle des grandeurs de Harvard ($m = 2,12$ par convention), présente il est vrai de légères variations lumineuses ($0^m,11$), dont la période est voisine de 4 jours. Même s'il était impossible d'en tenir compte, cet inconvénient serait largement compensé par l'avantage exceptionnel de pouvoir observer l'étoile à toute heure, à la même distance zénithale. D'ailleurs les changements de transparence de l'atmosphère font souvent varier, d'un jour à l'autre, de beaucoup plus de $0^m,1$ la grandeur d'une étoile quelconque, observée à la même distance du zénith. Pour plus de rigueur, j'ai cherché néanmoins à tenir compte des variations de l'étoile polaire. On trouvera à la fin de ce travail (Appendice, note II) les observations visuelles et photographiques qui m'ont permis de confirmer l'exactitude de l'éphéméride donnée par PANNEKOEK et de tracer une courbe de lumière qui m'a servi à corriger mes mesures de la brillance du ciel.

En dehors de l'étoile polaire j'ai utilisé, à titre de vérification, quelques étoiles circumpolaires de 2, 3 et 4^e grandeur ; 3 séries de mesures ont été exécutées correspondant aux 3 instruments décrits.

8. — 1^{re} série de mesures visuelles (juillet 1923 - janvier 1924) [31]. — La 1^{re} série a été faite au voisinage immédiat de Montpellier, au nord-ouest de la ville ; la région étudiée est donc grossièrement à l'opposé de celle-ci. La diffusion par l'atmosphère des lumières terrestres ne peut causer d'erreur sensible : par ciel pur on ne voit aucune lueur au-dessus de la ville et on ne trouve au photomètre qu'un faible accroissement de brillance en visant à 5° au-dessus d'elle. A minuit l'éclairage est considérablement réduit sans que la brillance du ciel au pôle soit aucunement changée. Par ciel brumeux, au contraire, une lueur plus ou moins intense et haute surmonte la ville : la brillance du ciel à 5° au-dessus de l'horizon sud-est peut atteindre deux ou trois fois la brillance du ciel nocturne. Au pôle on trouverait encore un excès de brillance, tandis que l'éclairement produit par les étoiles serait en même temps réduit par la brume. L'examen du ciel au-dessus de la ville permet aussi de reconnaî-

TABLEAU III

DATES	HEURES (T. U.)	CIEL	μ AVEC LES ÉTOILES :						MOYEN μ
			α U. Mi	β U. Mi	γ U. Mi	ζ Dra	ε U. Mi	δ U. Mi	
			2,065 à 2,175	2,34	(var.) 2,94	3,05	4,37	4,46	
1923									
20-21 juil.	23 ^h 30-1 ^h	pur			4.69		4.58	4.58	4.60
22 juil.	0 ^h 30-1 ^h 40	pur					4.61	4.57	4.59
23 juil.	1 ^h -2 ^h	clair			4.78	4.58	4.63		4.64
11 août	22 ^h -24 ^h	clair, puis tr. cl.					4.52	4.49	4.51
12-13 août	21 ^h 30-1 ^h 30	clair	4.60	4.62	4.68				4.62
13-14 août	22 ^h -24 ^h	pur		4.73	4.74				4.66
— —	0 ^h -1 ^h 30	pur	4.59			4.61	4.57	4.58	
14 août	22 ^h 23 ^h 20	pur				4.61		4.63	4.62
17 août	22 ^h 15-23 ^h 20	pur	4.72	4.69					4.70
21 août	0 ^h 30-2 ^h 15	pur		4.64				4.55	4.59
5-6 sept.	22 ^h 40-0 ^h 15	clair				4.47		4.37	4.42
6-7 sept.	22 ^h 20-24 ^h	très clair	4.56					4.58	4.59
— —	0 ^h -1 ^h 20	très clair						4.61	4.59
7-8 sept.	21 ^h 20-0 ^h 40	pur	4.68		4.47	4.44	4.60		4.56
8-9 sept.	22 ^h 30-23 ^h 30	très clair		4.48	4.45				4.53
— —	0 ^h 15-0 ^h 45	«	4.63						
9-10 sept.	21 ^h 30-22 ^h 45	clair	4.54	4.40				4.43	4.52
— —	22 ^h 45-0 ^h 50	«	4.58	4.58	4.58	4.62			
10-11 sept.	20 ^h 40 24 ^h	très clair	4.61	4.66	4.62	4.61		4.71	4.66
11-12 sept.	20 ^h 50 22 ^h 30	très clair	4.70		4.60		4.72	4.69	4.67
— —	2 ^h 30-3 ^h 40	pur	4.69					4.59	
30 sept.	20 ^h 10-20 ^h 30	très clair		4.65	4.56				4.62
2 oct.	20 ^h 45-22 ^h	très clair	4.65	4.65		4.65			4.65
6-7 oct.	23 ^h -1 ^h 30	très clair	4.58	4.56	4.57	4.63			4.59
7 oct.	19 ^h -19 ^h 30	pur	4.61						4.61
11 oct.	19 ^h -20 ^h	pur	4.62	4.58	4.53				4.59
3-4 nov.	22 ^h -1 ^h	très clair	4.60				4.59		4.60
4-5 nov.	18 ^h 30-19 ^h	clair		4.68					4.68
— —	22 ^h 10-1 ^h 40	très clair	4.64	4.73					
13-14 déc	23 ^h 30 0 ^h 0	très clair	4.56						4.56
1924									
4-5 janv.	0 ^h 25 2 ^h 30	pur	4.81	4.82	4.83		4.75	4.70	4.78
5-6 janv.	23 ^h 15-1 ^h 45	très clair	4.62	4.63					4.60
		«	4.57						

tre la présence d'un brouillard même faible et fournit un moyen d'apprécier la pureté de l'atmosphère.

Du 20 juillet 1923 au 6 janvier 1924, en travaillant chaque fois que l'état du ciel l'a permis, j'ai pu faire des mesures au cours de 26 nuits. En dehors de l'étoile polaire, j'ai utilisé fréquemment les étoiles β , γ , ϵ , ζ Ursae Minoris et ζ Draconis. Les résultats sont groupés dans le Tableau III. Les magnitudes adoptées pour ces étoiles sont données dans la 1^{re} ligne du Tableau. Elles résultent de comparaisons avec l'étoile polaire effectuées presque rigoureusement à la même distance du zénith, et diffèrent parfois de 0^m,2 de celles de Harvard (voir Appendice, note III).

Les valeurs obtenues pour μ à quelques minutes d'intervalle, avec plusieurs étoiles, diffèrent parfois de quantités supérieures aux erreurs de mesure. Le fait provient de ce que les étoiles n'ont pas toujours été observées rigoureusement à la hauteur du pôle. Les écarts sont cependant assez faibles pour qu'il m'ait paru inutile de chercher à corriger les observations de l'absorption atmosphérique. Les magnitudes moyennes adoptées ont été calculées en donnant des poids égaux aux mesures faites avec toutes les étoiles autres que γ U. Mi et un poids moitié moindre aux mesures faites avec cette étoile, qui présente de légères variations lumineuses (Appendice, note III). Quand deux séries d'observations ont été faites au cours de la même nuit, on a pris, pour caractériser la nuit, la moyenne des deux magnitudes moyennes ainsi obtenues.

9. — 2^e série de mesures visuelles (sept. 1924 - sept. 1925). — D'août 1924 à septembre 1925, j'ai effectué de nombreuses mesures photographiques. Comme il est difficile à un observateur isolé de conduire simultanément pendant de longs mois une double série d'observations visuelles et photographiques, je n'ai pu faire durant cette période qu'un petit nombre de mesures visuelles. Les résultats obtenus à Montpellier et dans les Basses Alpes, au cours de 19 nuits d'observations, sont contenus dans le Tableau IV.

10. — 3^e série de mesures (août et septembre 1926). — Les variations du rapport $R = B/E$ (ou de la magnitude μ) constatées dans les deux premières séries de mesures peuvent provenir de changements dans la brillance du ciel ou dans l'éclairement produit par l'étoile. Pour étudier séparément les variations de B et de E, il est nécessaire de maintenir cons-

TABLEAU IV

DATES	HEURES (U. T.)	CIEL	μ AVEC LES ÉTOILES :				μ MOYEN
			α U. Mi	β U. Mi	γ U. Mi	ε U. M.	
St-Geniez B. A.							
1924							
20 sept.	21 ^h -21 ^h 30	pur	4.63				4.63
Montpellier							
1924							
29-30 déc.	23 ^h -24 ^h	pur			4.55		4.71
— —	0 ^h 30-3 ^h 30	»	4.94		4.83	4.88	
31 déc.	0 ^h -0 ^h 30	nuageux	(3.98)				(3.98)
1925							
2 janv.	0 ^h -0 ^h 30	nuageux	(4.31)				4.61
—	1 ^h -2 ^h	pur	4.61				
16 janv.	21 ^h 30-22 ^h	très clair	4.69				4.69
17 janv.	22 ^h 30-23 ^h 30	très clair	4.68				4.68
19 janv.	22 ^h 20-23 ^h 30	pur	4.69				4.69
20 janv.	22 ^h 20-23 ^h 20	pur	4.62				4.62
24-25 janv.	23 ^h 15-0 ^h	nuages intermittents	(4.36)				(4.36)
1-2 fév.	4 ^h -5 ^h	pur	4.85				4.85
17-18 juin	0 ^h -1 ^h	clair	4.55	4.58			4.56
19-20 juin	22 ^h -1 ^h	pur	4.39	4.23	4.42		4.35
20-21 juin	0 ^h -1 ^h	pur	4.21	4.21			4.21
21-22 juin	22 ^h -23 ^h	clair	4.54	4.59	4.45		4.59
— —	0 ^h -0 ^h 30	»	4.56				
24-25 juin	23 ^h -1 ^h	clair (cirrus ?)	(3.94)	3.91)			3.93
Courbons B. A.							
12-13 sept.	23 ^h -24 ^h	pur	4.82				4.83
— —	1 ^h -1 ^h 30	pur	4.84				
14-15 sept.	21 ^h -22 ^h	clair	4.67				4.63
— —	1 ^h -2 ^h	»	4.59				
15-16 sept.	0 ^h 30-2 ^h	cirrus	(4.35)				(4.35)
18-19 sept.	21 ^h -22 ^h	cirrus ?	(4.45)				4.73
— —	0 ^h 30-1 ^h	pur	4.73				

taute l'intensité de la lampe du photomètre, ou de la comparer chaque jour à une source invariable, prise comme étalon.

C'est ce que j'ai cherché à réaliser au cours d'une 3^e série de mesures, comprenant 21 nuits d'observations, faites à l'Isle-sur-Serein (Yonne),

TABLEAU V

DATES	HEURES (r. v.)	CIEL	B/Bm	α U. Mi		β U. Mi		δ U. Mi	μ MOYEN
				Γ/Γ_m	μ	Γ/Γ_m	μ	μ	
1926									
6 août	23 ^h 50	cirrus	1.07	0.44	3.44	0.35	2.85		(3.00)
7 août	22 ^h 45	clair	0.97	0.85	4.00				(3.92)
—	23 ^h 30	nuageux	0.95	0.70	3.76	0.82	3.92		
12 août	23 ^h 30	très clair	0.90	1.00	4.18	1.08	4.28		4.25
—	2 ^h 30	pur	1.06	1.22	4.28	1.18	4.22		
13-14 août	23 ^h 30	pur	1.03	1.35	4.41	1.44	4.47		4.41
—	2 ^h 25	pur	1.04	1.28	4.35	1.35	4.40		
15 août	0 ^h 30	pur puis nuag.	1.03	1.27	4.36	1.17	4.22		4.29
16 août	0 ^h 55	pur	0.90	1.11	4.35	1.23	4.44		4.39
—	2 ^h 10	cirrus	1.13						
28 août	21 ^h	pur	0.83	1.09	4.42				4.42
30 août	22 ^h 30	nuageux av. éclairc.	0.85	0.93	4.22	0.93	4.20		4.21
31 août	21 ^h 10	cirrus probables	0.98	0.70	3.77	0.78	3.85	3.74	(3.81)
—	23 ^h		1.06	0.80	3.82	0.86	3.87	3.85	
1 sept.	22 ^h 40	nuageux	0.98					4.08	(4.08)
5 sept.	21 ^h 30	clair puis orage	0.96	0.93	4.07				(4.07)
6 sept.	21 ^h 40	clair puis nuageux	0.83						(4.07)
—	22 ^h	»	1.03	1.00	4.08				
—	23 ^h 45	»	1.05	1.00	4.06				
8 sept.	21 ^h 55	pur	0.99	1.07	4.21	1.10	4.22	4.32	4.25
13-14 sept.	23 ^h 35	pur	1.02	1.50	4.55	1.54	4.55	4.76	4.62
14 sept.	22 ^h 00	pur	0.88	1.13	4.38	1.15	4.39	4.33	4.37
16 sept.	0 ^h	un peu nuageux	0.99	1.02	4.16	1.06	4.11		(4.13)
17 sept.	0 ^h 10	pur	0.96	1.10	4.27	1.15	4.29	4.35	4.30
18 sept.	1 ^h 15	pur	0.90	1.08	4.30			4.43	4.36

en août et septembre 1926. Une très petite ouverture percée dans un écran opaque, couverte d'un verre dépoli et d'une lame absorbante, était placée dans le plan focal d'une lentille convergente de 60 cm. de foyer. Éclairée par une lampe de 4 volts, à distance fixe, alimentée par une batterie indépendante, elle fonctionnait comme une étoile artificielle de grandeur approximative 2,4. Comme cette lampe n'était allumée que quelques minutes chaque soir, on peut admettre que son intensité n'a pas varié pendant les 44 jours qu'ont duré les observations. L'étoile artificielle, examinée chaque nuit avec le photomètre, servait à contrôler l'intensité de la lampe photométrique. Celle-ci est demeurée, du reste, pratiquement invariable.

Les mesures ont été faites avec le photomètre de M. COUDER. Avec cet instrument, (qui ne comporte pas de filtre bleuté devant la lampe à incandescence), il est impossible de faire de bonnes mesures photométriques sur les étoiles en lumière totale. Un écran coloré doit être placé contre l'ocilleton. Je me suis servi du filtre Wratten N° 58 (B2), dont les facteurs de transmission sont donnés plus loin (Tableau XXIII, ch. VIII) ; il laisse passer une large région spectrale de 4900 à 5800 Å, avec un maximum de transmission vers 5250.

L'interposition de cet écran, quand on observe le ciel, a pour effet de diminuer sensiblement la précision des mesures ; mais des mesures faites à travers un écran sur une étoile et en lumière totale sur le fond du ciel n'auraient pas de sens physique bien défini.

En réalité, le maximum de transmission de l'écran diffère peu du maximum de sensibilité de l'œil pour les faibles éclairissements ; il en résulte que la densité de l'écran pour la lumière du ciel ne diffère pas beaucoup de sa densité pour la lumière du diffuseur éclairé par la lampe du photomètre. J'ai déterminé à plusieurs reprises la différence des densités du filtre vert dans les deux cas. Il suffit pour cela de faire une série de pointés sur le fond du ciel avec puis sans l'écran vert. La densité du filtre pour la lumière du ciel nocturne surpasse de $0,05 \pm 0,01$ sa densité pour la lumière diffusée par l'écran blanc (1).

Ce résultat acquis, j'ai fait les observations en lumière totale dans le

(1) Le sens de cette correction est bien celui qu'on attendait : le filtre arrête les radiations de longueurs d'onde inférieures à 0,49 qui sont plus intenses dans la lumière du ciel nocturne.

cas du ciel nocturne et j'ai ajouté 0,05 aux densités du coin donnant l'identité d'aspect. Les résultats peuvent ainsi être considérés comme identiques à ceux qu'on aurait obtenus en faisant toutes les observations à travers le filtre vert, mais, malgré cette légère complication, la précision des mesures se trouve améliorée (1).

Les résultats des mesures sont rassemblés dans le Tableau V où B/B_m représente la brillance du ciel nocturne, rapportée à sa valeur moyenne pendant la période entière ; T/T_m le facteur de transmission, rapporté de même à sa valeur moyenne (2). Les valeurs de T/T_m obtenues avec l'étoile polaire ont naturellement été corrigées des variations de cette étoile, comme les valeurs de μ correspondantes. Les valeurs de T/T_m et de μ obtenues avec l'étoile β U Mi ne coïncident pas toujours rigoureusement avec celles obtenues avec la polaire. C'est que β U Mi a été observée tantôt un peu au-dessus, tantôt un peu au-dessous de la polaire, et que, comme précédemment, (Page 30), j'ai jugé sans intérêt de corriger les observations de l'absorption différentielle.

(1) Ce raisonnement serait évidemment en défaut si la lumière du ciel nocturne éprouvait d'un jour à l'autre des changements de couleur considérables. Je n'ai jamais observé un tel phénomène et les comparaisons faites à plusieurs reprises avec et sans écran coloré ont toujours donné le même résultat, aux erreurs de mesure près.

(2) Il ne s'agit pas des facteurs de transparence suivant la verticale, mais des facteurs de transparence à la distance zénithale de l'étoile.

CHAPITRE III

BRILLANCE DU CIEL AU VOISINAGE DU POLE NORD.

MESURES PHOTOGRAPHIQUES

I. Méthode et instruments.

1. *Description des instruments et technique photographique.* — Mes mesures photographiques ont été faites par la méthode de M. Ch. FABRY. J'ai utilisé quatre instruments dont le Tableau VI résume les principales caractéristiques. F_1 et F_2 représentent respectivement les distances focales des objectifs L_1 et L_2 ; ω_m est l'angle solide maximum sur lequel peuvent porter les mesures, lorsque le plus grand diaphragme est placé dans le plan focal de L_1 .

TABLEAU VI

N° DE L'INSTRU- MENT	F_1 mm.	F_2 mm.	ω_m ° CARRÉS	SYSTÈME L_2	OUVERTURE RELATIVE DE L_2 CORRESPON- DANT A ω_m
I	780	30	1.575	1 lentille aberration minim.	f/1.5
II	667	31	2.88	2 lentilles biconvexes	f/1.4
III	333	24	5.534	Oculaire de microscope	f/1.6
IV	600	22	1.766	Oculaire de microscope	f/1.4

Ces instruments étant tous construits de la même manière : (fig. 8) le tube T, noirci intérieurement, porte à une extrémité l'objectif achromatique L_1 et un obturateur (Thorton-Pickard). Les diaphragmes sont intro-

duits par une fente f entre deux plaques de laiton bien dressées. Sur le tube T_2 qui renferme l'objectif à court foyer L_2 , est fixé excentriquement le porte chassis à glissières C . La plaque (format $6\frac{1}{2} \times 9$ ou 45×107) peut recevoir une trentaine d'images disposées sur deux rangées parallèles. L'ensemble, à la fois rigide et léger, est fixé par deux colliers sur une lunette qui sert de pointeur durant les poses. C'était en général une lunette de 75 mm. d'ouverture, munie d'un grossissement de 100.

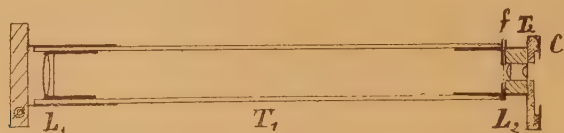


Fig. 8.

Le réglage se fait une fois pour toutes en lumière bleue. On déplace d'abord L_1 de manière à faire coïncider son plan focal avec le plan des diaphragmes, pour cela, on examine avec une lunette astronomique réglée pour l'infini l'image du diaphragme vue à travers L_1 . Puis on déplace L_2 de manière à amener l'image de L_1 sur la plaque. Etant données la faible distance focale et la grande ouverture relative de L_2 cette mise au point doit être faite avec une grande exactitude, on y arrive commodément en perçant un trou dans la paroi postérieure du chassis porte plaques et en observant à la loupe l'image de L_1 sur un verre dépoli.

Avec les objectifs ouverts à $f/1,5$ et les plaques Jouglà, étiquette mauve, que j'ai toujours employées, il faut poser 10 minutes sur le ciel nocturne pour utiliser la partie rectiligne de la courbe caractéristique de la plaque. Les clichés sont développés pendant 10 minutes, à une température de 18°C . Après divers essais de révélateurs au métol-hydroquinone, j'ai adopté la formule de révélateur à grand contraste indiquée par M. BALDET [32], mais en supprimant le bromure de potassium. Le facteur de contraste γ est toujours supérieur à 1,5 et généralement égal ou supérieur à 2,0.

Chaque cliché a été étudié au moins à deux reprises différentes au microphotomètre de MM. FABRY et BUISSON [33], à plusieurs mois ou plusieurs années d'intervalle, souvent avec deux instruments différents. Dans la presque totalité des cas, les densités obtenues différaient de moins de 0,01.

2. *Emploi des diaphragmes et des écrans absorbants.* — La courbe de noircissement est généralement tracée en faisant sur le ciel 3 ou 4 poses consécutives avec des diaphragmes d'ouvertures différentes. Les angles solides correspondants sont mesurés comme dans le cas des observations visuelles par des mesures directes au goniomètre.



Fig. 9.

On pourrait se demander si l'éclairement varie bien proportionnellement à la surface du diaphragme quand on se sert d'objectifs à très grande ouverture numérique, présentant par suite des aberrations notables. J'ai déterminé expérimentalement la réduction de l'éclairement par les diaphragmes avec le photomètre n° II, dont l'objectif L_2 était le plus absorbant et le plus défectueux de ceux que j'ai utilisés. L'appareil était dirigé vers un diffuseur blanc éclairé par une lampe à voltage constant ; on faisait sur la même plaque deux séries de poses de même durée, l'une en faisant varier la distance de la lampe au diffuseur, sans changer le diaphragme, l'autre avec les différents diaphragmes, sans déplacer la lampe. Ces expériences ont été faites en lumière totale et à travers le filtre bleu Wratten n° 45 qui supprime les radiations de longueur d'onde inférieure à 4400 Å (1). Dans tous les cas, les facteurs de réduction mesurés étaient proportionnels aux ouvertures des diaphragmes dans la limite de précision des mesures (environ 1/100).

Il peut être avantageux, pour abréger les opérations, d'obtenir la graduation au moyen d'une pose unique. On peut à cet effet placer contre la face antérieure de l'objectif L_1 un écran absorbant comprenant 4 secteurs de densités différentes (fig. 9) (2). Une pose faite sur une étoile brillante donne alors quatre petites plages contiguës, dont l'étude au microphotomètre fournit la courbe de noircissement. J'ai utilisé ce procédé pour la comparaison des étoiles entre elles et, dans certains cas, pour

(1) Voir ses facteurs de transmission, Tableau XXV.

(2) On trouvera à l'appendice, note 1, quelques détails sur la construction et l'emploi de ces écrans.

la mesure de la brillance du ciel. Employées parfois simultanément, la méthode des diaphragmes et celle des écrans absorbants m'ont donné des résultats très concordants. Par exemple, le 2 novembre 1924, j'ai gradué la même plaque par une série de poses faites sur le ciel au voisinage du pôle, avec des diaphragmes différents, et par une pose unique sur l'étoile Deneb (α Cygni) avec écran à 4 secteurs absorbants. La réduction des mesures à l'aide des deux courbes de noircissement m'a conduit aux résultats suivants :

			$\mu_g = \text{magn. de } 1^\circ \text{ carré du ciel,}$ par comparaison avec l'étoile polaire.	
			Diaphragmes	Absorbants
Ciel pôle	2 nov. 1 ^h 36		4.48	4.47
—	— 2 ^h 23		4.36	4.38
—	3 nov. 10 ^h 30		4.38	4.39
Ciel près de ϵ U. Mi	—		4.34	4.35
Milieu grand carré de Pégase	—		4.31	4.32

3. *Exemple d'une mesure.* — L'exemple suivant permettra de se rendre compte de la manière dont on a réduit les observations.

16 mars 1925. Poses 10 minutes. (Instrument N° III).

N° de la pose	Heures	Régions	N° du diaphragme	log. ω	Densités
10	21.9 19	α U. Mi	7	1.877	0.797
11	21.24 34	Ciel pôle	2	0.773	0.994
12	21.36 46	—	3	0.666	0.788
13	21.51-61	—	4	0.476	0.623
14	22.2-12	—	1	0.820	1.084

La courbe de noircissement est construite à l'aide des poses 11, 12, 13 et 14 (fig. 10). Une pose faite sur le ciel avec un angle solide $\omega = 4,710$ log. $\omega = 0,673$) donnerait la même densité que la pose 10. On a par suite:

$$R = \frac{B}{E} = \frac{1}{4.710 - 0.753} = 0.253$$

La magnitude photographique m_g de α U. Mi était alors 2,65, de sorte que pour 1° carré du ciel :

$$\mu_g = 2.65 + 2.5 \log. R = 2.65 + 2.5 \times 0.5974 = 4.14$$

Nous verrons que le rapport R est très souvent plus faible : la densité obtenue avec l'étoile polaire est presque toujours intermédiaire entre les densités obtenues sur le ciel avec les diaphragmes 2 et 3. L'interpolation se fait donc avec une grande sécurité.

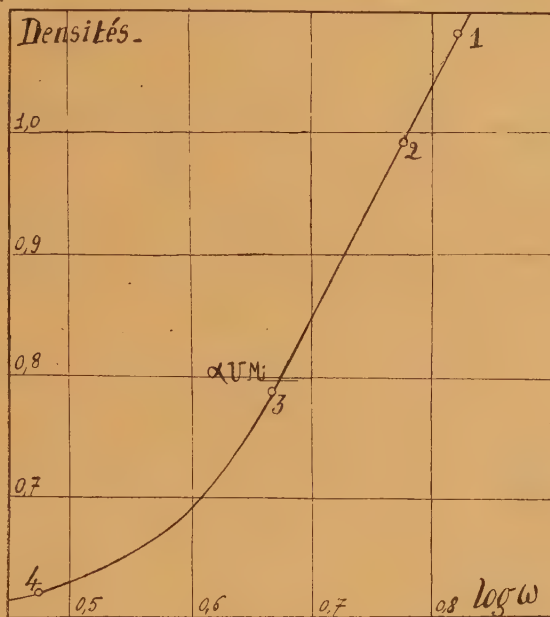


Fig. 10.

4. *Précision des mesures.* — Considérons d'une manière générale la portion rectiligne d'une courbe de noircissement tracée en portant en abscisses les logarithmes des éclairements E et en ordonnées les densités D (fig. 11). Posons pour abrégér $\log E = a$. La droite est déterminée par les deux points de coordonnées (a_1, D_1) et (a_2, D_2) . La mesure de la densité D correspondant à l'éclairement inconnu E permet d'évaluer $a = \log E$. On a :

$$a = a_1 + \frac{D - D_1}{\gamma} \quad (1)$$

avec

$$\gamma = \frac{D_2 - D_1}{a_2 - a_1} \quad (2)$$

Soit δa_1 , δa_2 les erreurs commises dans l'évaluation de a_1 et a_2 , δD .

δD_1 , et δD_2 les erreurs commises dans la mesure des densités. On obtient immédiatement en différentiant les expressions (1) et (2) :

$$\delta a = \delta a_1 + \frac{\delta D - \delta D_1}{\gamma} - (a - a_1) \frac{\delta \gamma}{\gamma}$$

et

$$\frac{\delta \gamma}{\gamma} = \frac{1}{a_2 - a_1} \left[\frac{\delta D_2 - \delta D_1}{\gamma} - (\delta a_2 - \delta a_1) \right]$$

d'où, en posant

$$\frac{a - a_1}{a_2 - a_1} = p$$

$$\delta a = \delta a_1 (1-p) + p \delta a_2 + \frac{\delta D}{\gamma} - \left[(1-p) \frac{\delta D_1}{\gamma} + p \frac{\delta D_2}{\gamma} \right]$$

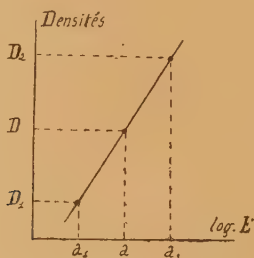


Fig. 11.

Soit γ la limite supérieure des erreurs δa_1 et δa_2 ,
 ε la limite supérieure des erreurs δD_1 , δD_2 et δD ; dans le cas le plus défavorable on obtient :

$$\delta a \leq \gamma + \frac{2\varepsilon}{\gamma} \quad (3)$$

et pour l'erreur relative sur l'éclairement :

$$\frac{\delta E}{E} \leq 2.3 \left(\gamma + \frac{2\varepsilon}{\gamma} \right) \quad (4)$$

Telle est l'expression générale de l'erreur à craindre dans les mesures de photométrie photographique, lorsqu'on utilise la portion rectiligne de la caractéristique. On fait évidemment abstraction des inégalités de sensibilité de l'émulsion, dont il est impossible de tenir compte.

et que la méthode de M. Ch. FABRY permet d'éviter presque complètement.

Dans le cas actuel, l'erreur relative sur les angles solides mesurés au goniomètre, est inférieure à 1/500 pour les grands diaphragmes, et à 1/200 pour le petit diaphragme utilisé dans les poses sur les étoiles. D'autre part les densités sont mesurées à 0,005 près et le facteur γ est supérieur à 1,5. On a donc, en désignant par ω l'angle solide du ciel qui donnerait même éclaircissement que l'étoile :

$$\frac{\delta \omega}{\omega} < 2.3 \left(0.001 + \frac{0.01}{1.5} \right) = 0.018$$

Comme avec la polaire ω est de l'ordre de 5° carrés, l'erreur absolue $\delta \omega$ est inférieure à 0,1° carré, et l'erreur absolue sur ω' est tout à fait négligeable par rapport à la précédente. On a par suite :

$$\frac{\delta R}{R} = \frac{\delta \omega}{\omega} = 0.018$$

le rapport $R=B/E$ est donc déterminé à 1/50 près et, comme R est voisin de 0,2, δR est inférieur à 0,004. Quant à l'erreur à craindre sur la magnitude μ_g de 1° carré du ciel, elle est au plus de :

$$\delta \mu_g = 2.5 \times 0.008 = 0^m02$$

L'emploi des écrans absorbants conduit à une précision à peine inférieure. Les densités des différents secteurs peuvent être déterminées au laboratoire à 0.005 près. En substituant cette nouvelle valeur à la valeur précédente de η , on obtient cette fois :

$$\frac{\delta R}{R} < 2.3 \left(0.005 + \frac{0.01}{1.5} \right) = 0.028$$

et
$$\delta \mu_g = 2.5 \times 0.012 = 0^m03$$

II. Observations.

5. — 1° et 2° séries de mesures photographiques. (octobre 1922-octobre 1923). — Mes mesures de la brillance du ciel au voisinage du pôle nord comprennent quatre séries d'importance inégale, correspondant aux quatre instruments décrits.

La 1° série ne contient qu'un petit nombre d'observations (5 nuits) faites à Montpellier à la fin de 1922, à titre d'essai. Les étoiles utilisées

étaient γ U. Mi et ζ Dra. avec écran absorbant. La 2^e série, comprend de janvier à octobre 1923, 17 nuits d'observation. L'angle solide sur lequel portent les mesures a été augmenté de manière à pouvoir comparer au ciel polaire les étoiles γ U. Mi, ζ Dra. et δ Cass. sans se servir d'écran absorbant ; les comparaisons avec la polaire exigent encore l'emploi d'un écran.

Les étoiles autres que la polaire n'ont pu être observées en toute saison à la hauteur du pôle. Je me suis efforcé seulement de les observer le plus près possible de ce dernier en faisant la pose sur l'étoile avant ou après les poses sur le ciel. L'absorption atmosphérique, même si elle ne variait pas d'un jour à l'autre, n'aurait pas réduit chaque fois de la même manière l'éclairement produit par la même étoile. La correction d'absorption différentielle, qui a été négligée dans le cas des mesures visuelles, est ici plus importante. On peut l'effectuer comme il suit :

Si Δ_0 désigne la densité optique de l'atmosphère suivant la verticale, (logarithme de l'inverse du facteur de transparence) m et m_0 les magnitudes de l'étoile observée aux distances zénithales ζ et ζ_0 , on a évidemment :

$$m_0 - m = 2,5 (\sec \zeta - \sec \zeta_0) \Delta_0.$$

à condition seulement que ζ et ζ_0 soient inférieurs à 60° .

En réalité la densité optique de l'atmosphère au zénith, variable d'une nuit à l'autre, n'est pas connue, mais si ζ et ζ_0 diffèrent à peine de quelques degrés les changements de transparence n'affectent que très peu la correction. Le Tableau VII donne la correction $m - m_0$ calculée dans les 3 hypothèses suivantes :

1^o $\Delta_0 = 0,10$. C'est la densité qui résulterait au niveau de la mer, de la diffusion moléculaire seule par une atmosphère sèche, pour $\lambda = 0,44 \mu$ [34].

2^o $\Delta_0 = 0,15$.

3^o $\Delta_0 = 0,20$. C'est la valeur moyenne mesurée les jours de beau temps à Washington par ABBOT et FOWLE de 1903 à 1907, pour la même longueur d'onde [34, 10].

La 1^e hypothèse représente une limite inférieure que l'humidité de l'atmosphère empêche toujours d'atteindre, abstraction faite de toutes particules étrangères. Les deux autres donnent de 35 à 56° de distance zénithale des valeurs différant de moins de $0^m,04$, et de 40 à 52° des valeurs différant au plus de $0^m,025$. J'ai réduit les observations dans l'hypothèse $\Delta_0 = 0,20$; les corrections sont peut-être un peu trop grandes, l'atmos-

phère à Montpellier, par ciel pur ou très clair étant sans doute un peu plus transparente qu'à Washington, mais l'erreur qui en résulte ne peut excéder quelques centièmes de grandeur.

TABLEAU VII.

ζ	$m - m_0$		
	$\Delta_0 = 0.10$	$\Delta_0 = 0.15$	$\Delta_0 = 0.20$
35°	— 0.06	— 0.085	— 0.11
40°	— 0.035	— 0.055	— 0.07
45°	— 0.010	— 0.015	— 0.02
46°23'	0.00	0.00	0.00
50°	+ 0.03	+ 0.035	+ 0.05
52°	+ 0.045	+ 0.065	+ 0.09
54°	+ 0.065	+ 0.095	+ 0.125
56°	+ 0.085	+ 0.125	+ 0.165

Le tableau VIII donne les résultats des 2 premières séries de mesures. Les mesures faites avec l'étoile polaire ont été corrigées des variations de cette étoile (voir Appendice, note II). Les magnitudes photographiques adoptées pour les autres étoiles sont indiquées dans la 1^e ligne du Tableau et résultent de comparaisons à l'étoile polaire faites presque rigoureusement à la même hauteur (Appendice, note III).

7. — 3^e série de mesures photographiques (août 1924-août 1925). — La série de mesures la plus importante, effectuée avec le photomètre, N° III, comprend 60 mesures et 47 nuits d'observation. Commencée en août et septembre 1924 à Saint-Geniez, elle a été poursuivie sans interruption à Montpellier d'octobre 1924 à juillet 1925. Durant cette période toutes les nuits de ciel pur ou clair ont été utilisées. La série a été achevée en août 1925 à Courbons.

Toutes ces mesures sont faites par comparaison directe à l'étoile polaire, (sans écran absorbant). Elles n'ont donc subi aucune correction d'absorption atmosphérique.

Dans le but de mettre séparément en évidence les variations de brillance du ciel et les changements de transparence de l'atmosphère, qui font varier d'une nuit à l'autre, l'éclairement produit par l'étoile, j'ai souvent groupé sur une même plaque les mesures correspondant à plu-

TABLEAU VIII

DATE	HEURE (T. U.)	CIEL	μ_g AVEC LES ÉTOILES				μ_g MOYEN
			α U. Mi	γ U. Vi	δ Cass.	ζ Dra	
			var. 2,52 à 2,72	var. moy. 3,10	2,94	2,85	
<i>1^{re} Série</i>							
13 oct. 1922	21 ^h 40 ^m	pur		4.54			4.54
14 —	21 50	très clair		4.60			4.60
15 —	22 05	—		4.63			4.63
15 nov. 1922	21 40	pur		4.70		4 45	4.53
12 déc. —	23 15	très clair				4 59	4 59
<i>2^e Série</i>							
9 janv. 1923	22 ^h 20 ^m	très clair	4.18	4 40			4.25
11 —	22 50	clair	4.29	4.15		4 30	4.29
15 —	23 40	très clair	4.32				4.32
16 —	23 30	—	4.12	4.10	4.06		4.10
17 —	22 50	clair, puis un peu nuageux	3.73	3.87	3.97		3.85
21 —	21 55	très clair		4 11	4.33		4.25
6 fév. 1923	22 10	pur		4 25			4.25
9 —	22 40	—			4.42		4.42
11 mars 1923	22 40	très clair	4 24	4.17	4 26		4.24
12 —	22 00	pur		4.42			4.42
17 —	22 45	—		4 47			4 47
12 juin 1923	23 00	clair (qq. cirrus)	4.23	4.17	4.36		4.23
20 juil. —	2 30	pur		4.48			4 48
9 août —	0 00	très clair		4 17			4.17
20 — —	1 35	pur		4.55			4.55
8 sept. —	23 30	très clair	4 39	4.45			4.40
6 oct. —	22 30	—		4.59		4.46	4 50

sieurs nuits. Chacun de ces clichés comporte deux séries de poses de graduation faites sur la région polaire avec les diaphragmes différents, pendant la première et la dernière nuit d'observation (1). Au cours des

(1) L'une des séries est remplacée parfois par une pose unique faite sur une étoile brillante avec un écran à 4 secteurs absorbants.

nuits intermédiaires, je me bornais le plus souvent à faire une pose sur la région voisine du pôle et une pose sur l'étoile polaire.

Il arrive qu'un même cliché porte des impressions obtenues à 10 ou 15 jours d'intervalle. Pour me mettre autant que possible à l'abri des erreurs pouvant provenir d'une modification de l'image latente entre l'impression et le développement [17, p. 33], j'ai adopté comme règle de laisser écouler entre la dernière impression et le développement un intervalle de temps au moins égal à celui qui sépare la première et la dernière impression. Dans ces conditions je n'ai constaté aucune différence systématique entre les poses les plus espacées ; les deux courbes de noircissement sont toujours parallèles.

Enfin à partir de juin 1925, j'ai pris l'habitude de commencer chaque nouveau cliché avant que le précédent ne soit terminé. Tous deux sont impressionnés sur la région du pôle et sur la polaire à quelques minutes d'intervalle. De cette manière, l'étude séparée des variations de brillance et de transparence peut être poursuivie pendant une plus longue période.

La 4^{me} colonne du Tableau IX donne la magnitude obtenue pour un degré carré du ciel, les 2 colonnes suivantes renseignent sur les changements de brillance du ciel d'un jour à l'autre ; la 5^{me} donnant la brillance B/B_0 rapportée à la brillance au moment de la première pose figurant sur chaque cliché, la 6^{me} la variation de brillance exprimée en magnitude. La 7^e colonne renseigne sur les changements de transparence de l'atmosphère : elle donne les variations de magnitude de la polaire, corrigée des variations propres de cette étoile.

8. — 4^e Série de mesures. — L'appareil N° 4 n'a servi qu'à faire quelques mesures à Courbons en août et septembre 1925. Chaque comparaison nécessitait seulement deux poses, l'une sur la Polaire, avec écran à 4 secteurs absorbants, l'autre sur le ciel. C'est le procédé le plus rapide et que je me propose de conserver pour des recherches ultérieures. Les résultats obtenus sont groupés dans le Tableau X.

TABEAU IX.

DATE	HEURE (T. U.)	CIEL	μ_g	B/B ₀	$\Delta \mu_g$	Δm_g
1	2	3	4	5	6	7
1924						
St-Geniez						
23 août	22 ^h 50 ^m	très clair	4.40			
24 —	23 00	pur	4.52			
25 —	22 30	pur	4.21			
27 —	0 10	clair, tr. hum.	3.93			
30 —	23 40	très clair	4.27			
29 —	23 50	très clair	4.56	1.00	0.00	0.00
2 sept.	23 00	pur	4.45	0.91	+0.09	0.00
4 —	23 50	pur	4.46	1.00	0.00	0.00
5 —	22 15	très clair	4.45	1.02	-0.02	-0.01
9 —	1 20	très clair	4.60	0.88	+0.13	-0.01
Montpellier						
5 oct.	0 00	clair	4.21			
22 —	23 15	très clair	4.37			
28 —	23 40	très clair	4.05	1.00	0.00	0.00
29 —	0 10	—	3.99	1.06	-0.06	
—	0 54	—	3.93	1.12	-0.12	0.00
—	1 45	—	3.99	1.08	-0.08	-0.02
—	2 50	—	4.00	1.07	-0.07	
2 nov.	1 30	très clair	4.48	1.00	0.00	0.00
—	2 20	—	4.37	1.10	0.00	0.00
—	22 20	brumeux	4.29	1.16	-0.16	+0.01
19 nov.	22 40	très clair	4.43	1.00	0.00	0.00
20 —	23 20	pur	4.47	1.00	0.00	-0.04
21 —	0 20	clair	4.20	1.00	0.00	+0.23
23 —	0 20	très clair	4.29	0.92	+0.08	+0.23
21 déc.	0 25	pur ?	4.34	1.00	0.00	0.00
22 —	1 00	—	4.46	0.96	+0.04	-0.08
30 —	3 30	pur	4.66	1.00	0.00	0.00
31 —	23 30	pur, puis nuag.	4.41	-1.04	-0.04	+0.22

TABLEAU IX (Suite).

DATE	HEURE (T. U.)	CIEL	μ_g	B/B ₀	$\Delta \mu_g$	Δm_g
1	2	3	4	5	6	7
1925						
16 janv.	23 30	très clair	4.44			
17 —	22 35	très clair		1.00	0.00	
20 —	1 5	pur	4.41	1.03	-0.03	0.00
23 —	0 15	—	4.47	0.89	+0.12	+0.10
16 mars	21 40	pur	4.14			
16 —	23 15	pur	4.03	1.00	0.00	0.00
20 —	0 40	brouillard	4.11	0.72	+0.33	+0.37
30 —	1 50	clair, cirrus ?	4.28	0.76	+0.26	0.00
17 avril	23 15	un peu nuag (cirr.?)	4.13	1.00	0.00	0.00
23 —	1 10	clair (cirrus)	4.11	0.93	+0.08	+0.09
27 —	23 30	pur	4.37	0.96	+0.03	-0.21
30 mai	1 45	pur	4.34			
15 juin	22 30	pur	4.21	1.00	0.00	0.00
— —	23 30	—		1.00	0.00	
16 —	1 15	pur	4.06	1.03	-0.03	0.00
18 —	0 00	assez clair	3.82	1.12	-0.11	-0.28
19 —	22 45	pur	4.21	1.23	-0.24	-0.24
20 —	22 40	brume légère ?		1.17	-0.17	
— —	23 50	—	4.07	1.17	-0.17	+0.03
22 —	0 30	clair	3.97	1.18	-0.18	+0.06
24 —	22 35	assez clair, cirrus ?	3.86	1.19	-0.19	+0.17
— —	23 00	—		1.18	-0.18	
30 —	0 20	brume	3.91	1.16	-0.16	+0.14
11 juillet	23 40	très clair		1.03	-0.03	
22 —	22 55	pur	3.92	1.22	-0.22	-0.10
23 —	1 50	—	4.14	1.22	-0.22	-0.15
Courbons						
9 août	22 50	pur	4.32	1.12	-0.12	0.00
13 —	23 40	pur	4.42	1.00	-0.00	0.00
14 —	23 35	clair	4.13	1.03	-0.03	+0.16
17 —	1 30	—		1.03	-0.03	

TABLEAU X

DATE	HEURE (T. U.)	CIEL	μ_g	B/B ₀	$\Delta \mu_g$	Δm_g
22 août	22 ^h 00 ^m	pur	4.22	1.00	0.00	0.00
—	22 30	—	4.23	0.99	-0.01	0.00
8 sept.	21 10	pur	4.37	1.00	0.00	0.00
9 —	21 15	—	4.24	1.12	-0.12	+0.02
12 —	22 50	pur	4.393	1.00	0.00	0.00
13 —	22 55	—	4.39	1.00	0.00	+0.01
14 —	0 50		4.375	1.01	-0.01	+0.01
14 —	22 50	très clair	4.39	1.10	-0.10	0.10
15 —	22 25	clair	4.215	1.06	-0.06	+0.09
16 —	2 42	cirrus prob.	4.08	1.15	-0.15	+0.17
18 —	22 40	pur	4.29	1.08	-0.08	+0.02

CHAPITRE IV

RESULTATS GENERAUX DES OBSERVATIONS COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DE LORD RAYLEIGH.

I. Résultats généraux.

I. — *Magnitude visuelle de 1° carré du ciel. Ses variations.* — On va examiner ici les résultats des mesures rapportées dans les deux chapitres précédents, puis on les comparera à ceux que LORD RAYLEIGH a obtenus en Angleterre de 1923 à 1925.

Mes mesures visuelles, au nombre de 164, portent sur 62 nuits ; mes mesures photographiques, au nombre de 104, sur 77 nuits. Mais pendant 4 de celles-ci, il n'a pas été fait de poses sur l'étoile de comparaison. D'autre part, j'ai fait à la fois des mesures visuelles et photographiques au cours de 18 nuits, de sorte que le nombre des nuits réellement distinctes n'est que de 121, et que la magnitude visuelle ou photographique de 1° carré du ciel n'a été déterminée que pour 117 d'entre elles.

L'examen des Tableaux III, IV et V montre immédiatement que les valeurs de la magnitude visuelle obtenues, présentent assez souvent, d'une nuit à l'autre, des écarts supérieurs aux erreurs de mesures, mais qui n'atteignent que rarement 0 m. 2. Le Tableau XI donne les valeurs moyennes de μ mesurées par ciel pur, très clair, clair, assez clair ou nuageux. Les nombres entre parenthèses, indiquent, dans chaque cas, le nombre de nuits utilisées.

La courbe de fréquence relative à la 1^e et la 2^e série d'observations, est reproduite figure 12 ; les nuits nuageuses ont été aussi éliminées.

Il convient d'examiner ici la signification des épithètes qui me servent à caractériser l'état du ciel. Celui-ci était examiné attentivement pendant le jour, au crépuscule et pendant la nuit. Mes carnets d'observations

contiennent des descriptions détaillées trop longues pour pouvoir être reproduites dans ce mémoire.

Le ciel pur est exempt de nuages et de brume, les étoiles brillant avec éclat font paraître plus sombre le fond du ciel. Il s'observe le soir après une belle journée où le ciel est d'un bleu foncé, avec bonne visibilité hori-

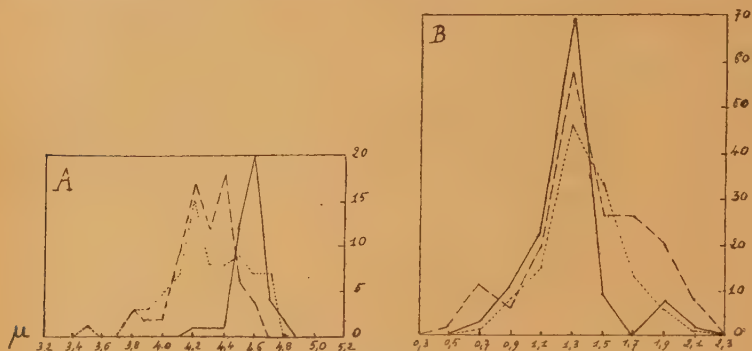


Fig. 12.

COURBES DE FREQUENCE

A par dixièmes de magnitude

— Mesures visuelles (Dufay)
 --- mesures fotogr. (Dufay)
 mesures fotogr. (Rayleigh)

B par cinquièmes de magnitude (Rayleigh)

— rouge
 --- aurore
 bleu

zontale. Plus tard, les phénomènes crépusculaires : la montée de la nuit frangée de pourpre et l'arc bleu-vert à l'ouest, sont apparus avec une grande netteté et presque cette « régularité astronomique » que BAUER et DANJON ont observé à haute altitude [23].

Le ciel clair est encore exempt de brume et de nuages visibles. Mais, dans la soirée qui précède, s'il s'agit du début de la nuit (dans la matinée qui suit s'il s'agit de la fin), le ciel était plus ou moins lavé de blanc, la visibilité horizontale défectueuse et les phénomènes crépusculaires moins nets. L'atmosphère est alors certainement moins transparente et souvent il semble que les étoiles brillent moins.

Parfois le ciel est terne et prend un aspect plombé caractéristique, on soupçonne ainsi la présence de cirrus avant qu'elle ne puisse être mise hors de doute par des affaiblissements temporaires de la lumière des étoiles, observées à la lunette.

Le ciel est qualifié de très clair quand pour une raison quelconque on hésite à le qualifier de pur.

Cette classification, forcément incomplète, et trop schématique pour

pouvoir rendre un compte exact de la multiplicité des apparences, ne peut avoir qu'une valeur relative pour un observateur déterminé travaillant toujours au même endroit. A Montpellier, l'examen de la lueur surmontant la ville était un élément d'appréciation qui m'a fait défaut en pleine campagne. Il est possible qu'un ciel appelé pur à L'Isle-sur-Serein, n'aurait été estimé que très clair ou clair à Montpellier, et surtout dans les Basses-Alpes où la pureté habituelle de l'atmosphère rend l'observateur plus difficile.

TABLEAU XI

	μ PAR CIEL :				MOYENNE GÉNÉRALE	CIEL PUR, TRÈS CLAIR OU CLAIR				
	PUR	TRÈS CLAIR	CLAIR	NUA- GEUX		μ	ÉCART MOYEN	NOMBRE D'ÉCARTS		
								> 0.1	> 0.2	> 0.3
1 ^e série	4.63 (11)	4.61 (10)	4.54 (5)		4.61 (26)	4.61 (26)	0.05	2	0	0
2 ^e série	4.62 (10)	4.67 (3)	4.55 (2)	4.15 (4)	4.52 (19)	4.62 (15)	0.11	3	4	1
1 ^e et 2 ^e séries réunies	4.63 (21)	4.62 (13)	4.55 (7)	4.15 (4)	4.57 (45)	4.61 (41)	0.07	7	4	1
3 ^e série	4.37 (10)		4.21 (1)	3.84 (7)	4.15 (18)	4.35 (11)	0.08	2	1	0

D'une manière générale, on voit que la magnitude est plus élevée (et le rapport $R=B/E$ plus faible) quand le ciel est pur que lorsqu'il est seulement clair, preuve que la lumière du ciel est moins affectée que celle des étoiles par une diminution de transparence de l'atmosphère.

Pendant la 1^e série de mesures, de la fin de juillet 1923 au début de janvier 1924, la brillance du ciel est demeurée remarquablement constante : l'écart moyen de $1/20$ de magnitude est de l'ordre des erreurs de mesures. L'écart entre les valeurs extrêmes atteint 0 m. 36 ($\mu = 4,42$ le 5-6 septembre 1923, ciel clair et 4,78 le 4-5 janvier 1924, ciel pur), et seulement 0 m. 23 si l'on n'envisage que les mesures faites par ciel pur ou très clair ($\mu = 4,55$ le 8-9 septembre et 4,78 le 4-5 janvier). Il s'agit de nombres obtenus à plusieurs mois d'intervalle : les magnitudes déterminées pendant une même lunaison ne diffèrent jamais de 0,2.

La 2^e série montre des écarts plus grands (valeur moyenne 0 m. 11). La différence entre les valeurs extrêmes atteint 0 m. 64, ($\mu = 4,78$ le 1-2 fé-

vrier 1925 (1), ciel pur, et 4,21 le 21 juin, ciel pur). En juin 1925, par ciel pur ou très clair la valeur moyenne de μ était de 4,42 au lieu de 4,69 en janvier. Peut-être faut-il voir là l'indication d'une variation *annuelle* avec maximum de brillance vers le solstice d'été et minimum vers le solstice d'hiver variation qui aurait été très atténuée en 1923 ? A Courbons, en septembre 1925, la brillance était en moyenne la même qu'à Montpellier pendant l'hiver précédent (4,73). Le plus grand écart observé au cours d'une même lunaison est de 0 m. 34 en juin 1925.

Alors que les valeurs moyennes de μ relatives aux 2 premières séries de mesures sont pratiquement identiques, la valeur moyenne relative à la 3^e série est plus faible de 0 m. 26. On pourrait craindre a priori que la manière particulière dont je me suis servi de l'instrument N° III n'ait introduit une différence systématique. Mais les photomètres II et III ont été comparés en 1925, à Courbons, sur le ciel et ont donné des résultats concordants, dans les limites prévues pour les erreurs de mesures.

Le ciel était donc plus brillant à l'Isle-sur-Serein en 1926 qu'à Montpellier dans les Basses-Alpes les années précédentes. Ou bien l'atmosphère y était plus absorbante, car une diminution de transparence de l'atmosphère affectant davantage la lumière des étoiles, produirait un effet analogue à un accroissement de brillance du ciel. La différence provient-elle de ce que les observations n'ont pas été faites la même année, ou de ce qu'elles ont été faites dans des régions douées de climats très différents ? Il n'est pas encore possible de le savoir ; à cet égard il serait intéressant de pouvoir comparer les résultats d'observations simultanées faites, par la même méthode, en deux stations dont les climats diffèreraient autant entre eux que celui de la région de l'Yonne diffère du climat méditerranéen.

2. — *Magnitude photographique. Ses variations.* — Le Tableau XII, relatif aux mesures photographiques, donne les mêmes renseignements que le Tableau XI relativement aux mesures visuelles. Les observations ont été groupées par séries et par localités (Montpellier ou Basses-Alpes). La valeur moyenne de μ_x dans les Basses-Alpes, aux mois d'Août et septembre (1924 et 1925), est identique à celle de Montpellier pour l'ensemble de l'année. La différence entre les moyennes observées par ciel *pur* et par ciel *clair* est plus accentuée que dans les mesures visuelles

(1) Le 30 décembre 1924, on a observé une magnitude de 4,94, mais pendant une partie de la nuit seulement.

(0 m. 21 au lieu de 0 m. 08), une diminution de transparence de l'atmosphère réduit davantage la lumière des étoiles que celle du ciel, et l'effet est naturellement plus prononcé pour des longueurs d'onde plus courtes.

TABLEAU XII

	μ_g PAR CIEL :				MOYENNE GÉNÉRALE	CIEL PUR, TRÈS CLAIR OU CLAIR				
	PUR	TRÈS CLAIR	CLAIR	NUA GEUX		μ_g	ÉCART MOYEN	NOMBRE D'ÉCARTS		
								> 0.1	> 0.2	> 0.3
<i>1^e et 2^e séries</i>	4.46 (8)	4.37 (11)	4.12 (3)		4.37 (22)	4.43 (19)	0.13	11	4	1
<i>3^e série</i>	4.35 (19)	4.34 (10)	4.17 (11)	3.93 (4)	4.27 (44)	4.34 (29)	0.12	9	2	3
<i>4^e série</i>	4.32 (6)	4.39 (1)	4.15 (1)		4.31 (8)	4.33 (7)	0.06	1	0	0
Montpellier										
<i>1^e, 2^e, 3^e séries</i>	4.37 (22)	4.35 (17)	4.15 (11)	3.93 (4)	4.29 (53)	4.36 (38)	0.14	15	7	2
Basses-Alpes										
<i>3^e et 4^e séries</i>	4.36 (12)	4.37 (5)	4.20 (4)		4.33 (21)	4.36 (17)	0.08	4	1	0
<i>Ensemble</i>	4.37 (34)	4.36 (2)	4.16 (15)	3.93 (4)	4.30 (7)	4.36 (35)	0.12	19	8	2

La courbe de fréquence correspondant aux observations faites par ciel pur ou très clair ou clair, (fig. 12) montre deux maxima : le fait résulte en partie de la différence entre les valeurs moyennes de μ_x correspondant respectivement au ciel pur (ou très clair) et au ciel clair, et en partie des variations lentes observées en 1925. Il a paru convenable de ne considérer que les valeurs obtenues par ciel pur ou très clair pour calculer les écarts moyens. Ceux-ci sont un peu plus grands que dans le cas des mesures visuelles (0 m. 12 au lieu de 0 m. 07). La magnitude photographique de 1^o carré du ciel varie davantage que sa magnitude visuelle, c'est aussi ce que l'on constate en comparant les courbes de fréquence. Mais il ne faut pas en conclure que la brillance du ciel mesurée par photographie est plus variable que sa brillance mesurée visuellement, le fait peut

provenir des changements de transparence de l'atmosphère qui font varier l'éclairement produit par l'étoile de comparaison, et qui sont naturellement plus prononcés pour les longueurs d'onde plus courtes.

Les valeurs extrêmes observées par ciel pur ou très clair sont 4,00 (28-29 octobre 1924) et 4,66 (30 décembre 1924). La différence est presque la même qu'entre les valeurs extrêmes de la magnitude visuelle dans la 2^e série (0^m,66 au lieu de 0^m,64). Il est intéressant de remarquer que les plus fortes valeurs de la magnitude visuelle et photographique ont été obtenues simultanément le 30 décembre 1924 ($\mu = 4,94$, $\mu_g = 4,66$). Au cours d'une même lunaison, les variations sont toujours plus faibles (maximum 0^m,48, 28 octobre - 2 novembre 1924).

Le Tableau XIII renseigne sur ce qu'on peut appeler l'évolution de la *magnitude moyenne de 1^o carré du ciel* de 1922 à 1926. Les résultats des mesures photographiques confirment entièrement ceux des mesures visuelles en ce qui concerne la diminution de magnitude observée en 1925, aux environs du solstice d'été. La différence entre les magnitudes correspondant aux mois de décembre et janvier d'une part, de juin et juillet d'autre part, atteint 0^m,31 par photographie et 0^m,27 visuellement.

3. — *Variations de brillance du ciel et transparence de l'atmosphère.* — Les variations des quantités μ et μ_g , étudiées dans les paragraphes précédents, peuvent être dues soit à des changements réels dans la brillance du ciel, soit à des changements de transparence de l'atmosphère, qui affectent davantage la lumière des étoiles que celle du ciel. Les mesures visuelles faites par comparaison avec une source invariable et les mesures photographiques dans lesquelles on enregistre sur une même plaque les poses relatives à plusieurs nuits donnent une première indication sur l'importance qu'il convient d'attribuer aux deux phénomènes.

Examinons d'abord les résultats de la 3^e série de mesures visuelles (Tableau V), on voit immédiatement que la lumière des étoiles de comparaison varie beaucoup plus d'un jour à l'autre que celle du ciel nocturne. Par ciel pur, très clair ou clair, les écarts moyens sur B/B_m et sur T/T_m (avec α U. Mi) ont respectivement pour valeur, en magnitude 0^m,07 et 0^m,14. Quant aux valeurs extrêmes de ces deux quantités, elles sont dans le rapport de 1 à 1,28 (différence 0^m,27) pour la brillance, et de 1 à 1,50 pour la transparence dans la direction de l'étoile polaire (différence 0^m,44). Ces nombres concernent uniquement les nuits pures ou claires. Si l'on y adjoint les nuits nuageuses (cirrus surtout), on trouve les rap-

TABLEAU XIII

MESURES VISUELLES		MESURES PHOTOGRAPHIQUES	
Montpellier	μ MOYEN	Montpellier	μ_g MOYEN
		oct.-nov.-déc. 1922	4.54 (5)
		janvier 1923	4.21 (4)
		février-mars 1923	4.36 (5)
juillet-août 1923	4.63 (8)	juin-octobre —	4.42 (6)
sept.-oct. 1923	4.61 (10)		
nov.-déc. —	4.64 (3)		
Saint Geniez		Saint-Geniez	
sept. 1924	4.63 (1)	août-sept. 1924	4.41 (9)
Montpellier		Montpellier	
		oct.-nov. 1924	4.35 (6)
déc. 1924-janv. 1925	4.69 (7)	déc. 1924-janv. 1925	4.46 (7)
		mars-avril-mai —	4.22 (4)
juin 1925	4.42 (4)	juin-juillet 1925	4.15 (3)
Courbons		Courbons	
sept. 1925	4.73 (3)	août-sept. 1925	4.34 (8)
L'Isle-sur-Serein			
août 1926	4.37 (5)		
sept. —	4.38 (5)		

ports 1,36 pour la brillance ($0^m,33$) et 3,41 pour la transparence ($1^m,33$). La brillance du ciel est donc relativement peu affectée par les changements de transparence. Considérons les valeurs moyennes de B/B_m et T/T_m correspondant au ciel pur, très clair, etc...

	B/B_m	T/T_m	
		avec α U. Mi.	avec β U. Mi.
ciel pur	0,98 (6)	1,25 (6)	1,27 (5)
« très clair ou clair	0,96 (4)	0,94 (4)	
« nuag. (cirrus vis. ou probables)	1,03 (6)	0,74 (5)	0,73 (4)

Quand la transparence varie dans le rapport de 1 à 1,7, la brillance du ciel ne change en moyenne que de quelques centièmes. Elle paraît d'ailleurs un peu plus grande lorsque le ciel est couvert de cirrus que lorsqu'il est pur (').

L'examen des mesures photographiques conduit à des résultats analogues (voir notamment les mesures de juin et juillet 1925, Tableau IX). Très souvent quand l'éclairement produit par l'étoile diminue de 2 ou 3 dixièmes, la brillance du ciel demeure invariable ou même augmente. Mais on ne peut énoncer aucune règle générale : la diminution de transparence de l'atmosphère peut avoir des causes extrêmement différentes ; en dehors des cirrus elle peut être provoquée par des couches de brume ou de brouillard d'épaisseur variées. Dans certains cas, la lumière du ciel et celle de l'étoile s'affaiblissent presque exactement dans les mêmes proportions. Par exemple du 16 au 20 mars 1925, à Montpellier (Tableau IX), l'étoile a faibli de $0^m,37$ et la brillance du ciel a diminué de $0^m,35$. Le 16 mars, le ciel était pur ; dans la soirée du 19 un brouillard opaque, de faible épaisseur, couvrait le ciel. De l'horizon jusqu'à 10° de hauteur on voyait une bande noire, limitée à sa partie supérieure par une ligne horizontale. Les lumières de la ville n'arrivaient pas à percer ce brouillard : on voyait au-dessus d'elle une lueur intense et basse, limitée par un arc surbaissé, dont le sommet s'élevait seulement à 3 ou 4° au-dessus de l'horizon. Les mesures ont été faites

(1) J'ai mesuré plusieurs fois visuellement à Courbons la brillance de nuages isolés, qui paraissaient d'un noir d'encre sur le fond du ciel : leur brillance est à peine 2 ou 3 fois plus petite. Un ciel couvert de nuages, au point de ne laisser voir aucune étoile, a encore une brillance peu inférieure à celle du ciel pur.

après que l'éclairage eût été extrêmement réduit à minuit. Cette diminution de 38 % est la plus grande variation de brillance mesurée par photographie. Les autres atteignent au plus 25 % (0^m,24).

Ainsi, si d'une manière générale, la présence des cirrus ne diminue pas la brillance du ciel, ou même l'accroît légèrement, certains brouillards peuvent se comporter comme de véritables écrans absorbants (1).

4. — *Variations au cours de la nuit. La fin du crépuscule.* — La brillance du ciel, au voisinage du pôle, mesurée visuellement ou par photographie, montre parfois, au cours d'une même nuit, des variations pouvant atteindre 10 à 12 %. Elles n'ont aucune allure systématique et ne paraissent pas en relation avec la position du Soleil sous l'horizon. Reste donc seulement à déterminer la distance zénithale minimum que doit avoir le Soleil, pour qu'on puisse pratiquement considérer le ciel comme nocturne.

J'ai étudié visuellement la décroissance de la brillance du ciel au crépuscule, dans la direction de l'axe du monde à Montpellier en octobre 1923, et au zénith à Saint-Geniez en septembre 1924. Les mesures, très faciles, se font avec une bonne précision. La courbe 2 de la figure 13 représente en magnitudes, à titre d'exemple, la décroissance de la brillance, observée au zénith, le 17 septembre 1924. On voit que la brillance du ciel est devenue pratiquement constante pour une hauteur du Soleil comprise entre -17° et -18° . Les courbes tracées les jours précédents et les jours suivants diffèrent très peu de la courbe 2 et conduisent à la même conclusion.

Dans la direction de l'axe du monde, on pouvait s'attendre à trouver une courbe différente, d'ailleurs variable suivant les saisons. Or il se trouve que les courbes, tracées à Montpellier en octobre 1923, sont parallèles aux précédentes, sans aucun décalage le long de l'axe des abscisses. La courbe 1 représente par exemple les mesures du 11 octobre 1923. BAUER, DANJON et J. LANGEVIN avaient déjà remarqué le parallélisme des courbes représentant leurs mesures photographiques du Mont Blanc, rela-

(1) A Montpellier, on n'observe guère de brouillards que pendant les mois d'hiver, à la tombée de la nuit. Ils se dissipent le plus souvent avant minuit ; auparavant ils diffusent si fortement les lumières de la ville que tout travail est impossible. Comme d'autre part le brouillard paraît inconnu à Saint-Geniez et à Courbons, je n'ai fait que très peu d'observations par ciel brumeux.

tives à la brillance du ciel au zénith, et les mesures visuelles de FESSENKOFF, relatives à une distance zénithale de 70° . Ils en ont conclu que la lumière deux fois diffusée devait jouer un rôle prépondérant à la fin du

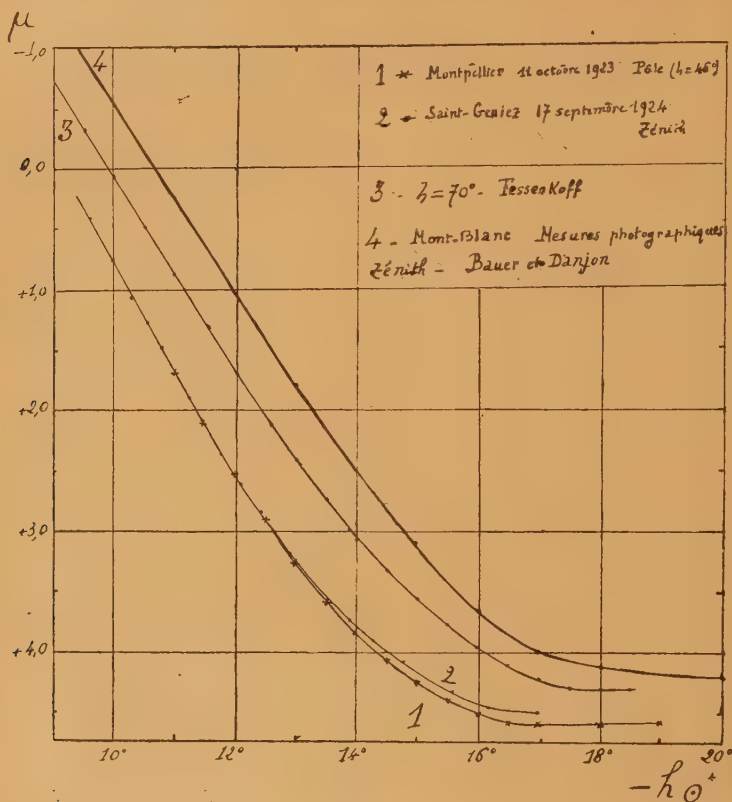


Fig. 13.

crépuscule ('). Mes observations confirment cette manière de voir, et la figure 13 montre que mes courbes sont parallèles à celles de BAUER et DANJON (courbe 4) [23], et de FESSENKOFF (courbe 3) [35] (').

(1) L'interprétation théorique de FESSENKOFF, qui ne fait intervenir que la diffusion du premier ordre, serait donc inexacte, et les résultats qu'il en tire, relativement à la densité des hautes couches atmosphériques, sujets à révision.

(2) La distance verticale entre les courbes visuelles et la courbe photographique est constante jusque vers $h = -15^\circ$, va ensuite en diminuant. La lumière du ciel crépusculaire est donc relativement plus riche en radiations bleues et violettes que celle du ciel nocturne. Ce fait sera confirmé plus loin (Chap. VIII).

II. Comparaison avec les résultats de Lord Rayleigh.

5. — *Observations de LORD RAYLEIGH.* — Au début de 1923, LORD RAYLEIGH a entrepris à Terling, à 40 km. de Londres, une étude suivie de la brillance du ciel au voisinage du pôle nord [36]. Il compare visuellement la brillance de la région polaire, en lumière totale et à travers des filtres colorés, à celle d'une source terrestre réputée invariable. C'était initialement une préparation de sulfate double d'uranyle et de potassium, faiblement luminescente par suite de sa propre radioactivité. L'emploi d'un tel étalon, dont on n'a aucune raison de mettre en doute la constance, représente un progrès certain sur celui des écrans aux sulfures phosphorescents, additionnés de radium, auxquels on a généralement renoncé en photométrie, par suite des variations d'intensité qu'ils manifestent avec le temps. Mais la brillance était souvent inférieure à celle du ciel examiné à travers les filtres colorés, de sorte qu'il fallait réduire cette dernière à l'aide d'un verre neutre. LORD RAYLEIGH a utilisé par la suite un étalon 3 fois plus brillant, constitué par une préparation de sulfate double d'uranyle et de potassium additionné d'une petite quantité de sel de radium et enfermé dans un tube de verre plat, hermétiquement clos pour éviter tout départ d'émanation.

Les filtres colorés sont au nombre de trois. Le premier (Wratten 23 A) est transparent dans le jaune, l'orange et le rouge. Le 2^e (Wratten 65 A) dans le bleu et le vert. Tous deux absorbent à peu près complètement la raie verte de l'aurore ($\lambda = 5.577 \text{ A}$) que le troisième filtre isole approximativement. Constitué par la superposition d'un écran à la monobromo-fluorescéine (Wratten N° 21) et d'une glace épaisse au didyme, ce dernier présente une bande de transmission étroite de 5.470 à 5.670 A environ. Il est à nouveau transparent au delà de 6.000 A, dans une région où la sensibilité de l'œil est déjà très faible.

La comparaison photométrique de 2 plages contiguës de teintes différentes, qui n'offre en général aucune garantie d'exactitude, devient une opération aisée et relativement précise quand les brillances des 2 plages sont assez faibles pour que la sensation de couleur disparaisse.

Le dispositif utilisé est représenté schématiquement figure 14. L'œil vise avec la loupe L (à travers un prisme à réflexion totale non représenté) l'angle A. On dispose de 3 verres absorbants sensiblement neutres, qui, placés en C devant l'étalon radioactif, comme sur la figure,

ou au contraire devant le ciel, permettent de réaliser 8 combinaisons différentes, et donnent une échelle de variation de 1 à 4. La densité du système de verres absorbants varie donc par échelons d'environ 0,09. Enfin le verre C', d'opacité 1,2 ou 1,5 suivant les cas, qui couvre à volonté l'une ou l'autre des deux plages, permet de s'assurer de l'exactitude des comparaisons (à 20 ou 50 % près).

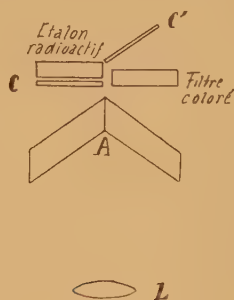


Fig. 14.

Ainsi la précision des mesures serait au plus de 20 %. Il semble d'ailleurs impossible d'atteindre une précision supérieure lorsqu'on mesure la brillance du ciel à travers les écrans colorés. La densité du filtre destiné à isoler la raie de l'aurore, mesurée sur le ciel, est en général de 1,27 (opacité 13,4). En outre, la lumière du ciel est affaiblie par son passage à travers les différentes pièces optiques. En prenant comme facteur de réflexion 0,05, on trouve, pour la densité totale du système interposé entre le ciel et l'œil (lorsqu'il n'y a pas de verre absorbant), une valeur minimum de 1,45, les plages sont donc 28 fois moins brillantes que le ciel nocturne.

J'ai essayé, d'autre part, de faire des mesures avec mon photomètre N° II, à travers les mêmes filtres bleu-vert et jaune-orangé que LORD RAYLEIGH. L'appareil est plus avantageux que celui de LORD RAYLEIGH puisque la lumière du ciel traverse seulement une lentille avant d'atteindre l'œil de l'observateur, et surtout parce qu'on fait varier la brillance de la plage de comparaison d'une manière continue. J'ai trouvé, malgré cela, les mesures déjà pénibles et incertaines à travers l'écran bleu, et presque impossibles à travers l'écran orangé. Avec lui deux pointés successifs fournissaient des écarts de plus de 50 %. J'ai dû renoncer complètement à mesurer la brillance à travers des filtres colorés : ou bien ces filtres avaient une transmission appréciable dans le bleu-vert, et

les résultats étaient alors, à la précision près, sensiblement les mêmes qu'en lumière totale, ou bien ils absorbaient à peu près complètement le bleu-vert et les mesures devenaient illusoires. Pour la comparaison des très faibles brillances, ma vue paraît donc très inférieure à celle de LORD RAYLEIGH. On peut s'étonner, toutefois que cet auteur ait cru nécessaire de donner les résultats de ses mesures avec trois chiffres significatifs (1).

A partir d'octobre 1924, LORD RAYLEIGH a fait également des mesures photographiques. Il compare les impressions produites sur une même plaque par le ciel nocturne, vu sous un angle déterminé et par un étalon photométrique dans des conditions fixées [37]. La graduation de la plaque est obtenue dans les deux cas à l'aide de diaphragmes. L'auteur ne considère pas la méthode comme entièrement satisfaisante : l'étalon employé n'était peut-être pas rigoureusement invariable, et, souvent, on a constaté un dépôt de rosée sur la plaque. Il convient d'ajouter que les plaques sont impressionnées en série par la bougie étalon puis mises de côté et impressionnées sur le ciel au fur et à mesure des besoins. Si on procède au développement aussitôt après l'exposition à la lumière du ciel, comme le fait LORD RAYLEIGH, on n'évite pas les erreurs qui peuvent résulter d'une modification de l'image latente.

6 — *Résultats.* — LORD RAYLEIGH a publié actuellement les résultats de 71 nuits d'observations photographiques, de 37 nuits d'observations visuelles en lumière totale, de 123 nuits à travers les filtres bleu et orange et de 176 nuits à travers le filtre à aurore.

Les résultats sur lesquels l'auteur insiste particulièrement sont les suivants :

1°) La brillance du ciel nocturne mesurée visuellement en lumière totale ou à travers l'un quelconque des filtres colorés, ou encore par photographie, présente d'un jour à l'autre d'énormes variations. Voici les rapports des valeurs extrêmes observées :

Lumière totale visuelle	2,94	(1 m. 17)
Rouge	3,55	1 m. 37
Aurore	4,67	1 m. 67
Bleu	3,79	1 m. 45
Photographique	2,70	1 m. 08)

(1) — « The tables have been given to three significant figures. This is done with hesitation, as in nearly all cases two would be quite enough. Possibly, however, a little accuracy might be sacrificed in a few cases if the third were not given » [37, p. 431]

Aucune relation nette n'apparaît entre ces variations et l'agitation magnétique ou l'activité solaire.

2°) Les variations constatées à travers les divers filtres colorés ne sont nullement parallèles. La couleur du ciel varie donc beaucoup d'un jour à l'autre. Ces changements peuvent être étudiés sans faire usage de l'éta-
lon radioactif, en plaçant côte à côte deux des filtres colorés. On trouve ainsi que le rapport bleu/rouge peut varier de 1 à 3,0, le rapport bleu/au-
rore de 1 à 2,2, le rapport rouge/aurora de 1 à 3,8.

LORD RAYLEIGH a calculé les *coefficients de corrélation* entre les diffé-
rentes « composantes » de la lumière du ciel nocturne, définis par la for-
mule :

$$r = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}}$$

où x et y représentent les valeurs obtenues pour chacune des deux va-
riables. Il trouve ainsi :

	r
Aurore-Rouge	0,70 ± 0,03
Aurore-Bleu	0,66 ± 0,04
Aurore-photographique	0,44 ± 0,66

Il existe donc une certaine corrélation dans les deux premiers cas ; au
contraire il n'y a pas de corrélation notable entre les observations vi-
suelles à travers le filtre à aurore et les observations photographiques.
Ce résultat provient, en partie, d'après l'auteur, de l'éloignement relatif
des deux régions spectrales.

J'ai calculé à partir des nombres de LORD RAYLEIGH, le coefficient de
corrélation entre les observations photographiques et les observations
visuelles à travers le filtre bleu-vert qui concerne deux régions spectrales
beaucoup plus voisines. Il est seulement de 0,12. *Il n'y a donc aucune
espèce de parenté entre les deux séries de mesures.* C'est probablement
le résultat le plus déconcertant du travail de LORD RAYLEIGH.

Je laisserai provisoirement de côté les changements de couleur du ciel
nocturne, sur lesquels je reviendrai plus loin (chap. VIII). Les
résultats de LORD RAYLEIGH, relatifs aux variations de la brillance du ciel,
semblent différer profondément des miens, mais la seule considération
des écarts maxima n'en donne qu'une idée très incomplète : il convient
d'examiner aussi la valeur moyenne des écarts et les courbes de fré-

quence. Pour faciliter la comparaison, j'ai traduit en magnitude les nombres de LORD RAYLEIGH, et, en ajoutant une constante convenable, j'ai fait coïncider les valeurs moyennes correspondant aux mesures photographiques et aux mesures visuelles en lumière totale, avec les valeurs moyennes que j'ai obtenues pour μ_g et μ (4,36 et 4,60).

TABLEAU XIV.

	MESURES VISUELLES				MESURES PHOTOGRAPHIQUES
	LUMIÈRE TOTALE	BLEU	AURORE	ROUGE	
LORD RAYLEIGH					
1 ^{er} mémoire	0 ^m 26 (37)	0 ^m 21 (46)			
2 ^e mémoire		0 ^m 14 (123)	0 ^m 26 (176)	0 ^m 19 (123)	0 ^m 20 (71)
DUFAY	0 ^m 07 (41)				0 ^m 12 (55)
	0 ^m 08 (11)				
	(pur, très clair ou clair)				(pur ou très clair)

En moyenne, les écarts relatifs aux observations de LORD RAYLEIGH ne sont que 1,7 fois supérieurs aux miens dans le cas des mesures photographiques, 3,3 fois supérieurs dans le cas des mesures visuelles, en lumière totale (Tableau XIV). Dans son second mémoire, LORD RAYLEIGH a corrigé tous les nombres antérieurement publiés, concernant les mesures faites avec les filtres sélecteurs, en utilisant de nouvelles valeurs, plus exactes pour l'opacité des écrans de verre noir [37]. Seules les mesures faites en lumière totale n'ont pas été rectifiées et j'ai dû utiliser les nombres du premier mémoire, qui d'ailleurs ne concernent pas un très grand nombre de nuits. On voit que dans le cas des mesures faites en lumière bleue, l'écart moyen est nettement supérieur pour les nombres du premier mémoire (46 nuits, opacités légèrement inexactes), que pour ceux du second (123 nuits, opacités mieux déterminées). On trouverait peut-être aussi un nombre plus faible pour l'écart moyen en lumière totale, si l'on avait

les résultats définitifs de toutes les mesures. Quant aux écarts moyens relatifs aux mesures faites à travers les différents filtres, ils ne sont pas extrêmement élevés, eu égard aux difficultés et à la faible précision de telles comparaisons photométriques ; leur valeur ne laisserait pas prévoir les énormes variations de brillance rapportées plus haut.

L'examen des courbes de fréquence (fig. 12) montre effectivement que toutes les valeurs observées sont loin d'être également probables. Dans tous les cas elles se groupent autour d'une valeur moyenne bien définie. Ainsi, en lumière bleue, sur 123 nuits d'observation, 79 ont donné des résultats différant de moins de 0 m. 15. Les écarts supérieurs à 0 m. 3 sont au nombre de 23, 3 d'entre eux seulement dépassent 0 m. 4. En rouge 69 nombres sur 123 concordent à 0 m. 03 près, 76 diffèrent au plus de 0 m. 15 et 23 de plus de 0 m. 3. Les valeurs extrêmes qui ont particulièrement retenu l'attention de LORD RAYLEIGH n'ont donc été obtenues que très rarement ; il s'agit en général d'observations uniques et que l'on peut en quelque manière qualifier d'exceptionnelles.

7 — *Conclusions* : — Le désaccord entre les résultats de LORD RAYLEIGH et les miens est ainsi beaucoup moins profond qu'aurait pu le faire supposer un examen superficiel. Il existe pourtant entre eux des différences importantes. Des variations de brillance dans le rapport de 1 à 3 se manifestent parfois à Terling, elles n'existent pas dans le midi de la France — ou du moins, elles y sont tellement exceptionnelles que je n'en ai pas observé une seule en 3 ans.

Le climat de la région de Londres est certainement beaucoup moins favorable aux études concernant le ciel nocturne que le climat méditerranéen. D'après BURNS, il n'y aurait en Angleterre qu'une demi-douzaine de nuits par an, se prêtant réellement bien aux mesures de la brillance du ciel, par comparaison avec les étoiles (1). Or il est curieux de constater qu'en travaillant chaque fois que l'état du ciel le permet LORD RAYLEIGH parvient à réunir deux fois plus de nuits d'observations que moi-même à Montpellier durant la même période. Ainsi du 20 juillet 1923 au 5 janvier 1924, j'ai trouvé l'atmosphère assez transparente pour faire des mesures pendant 28 nuits, et LORD RAYLEIGH pendant 52 nuits (rapport 1,86), du 5 octobre 1924 au 26 avril 1925, j'ai pu utiliser 23 nuits, et LORD RAYLEIGH

(1) « Unfortunately, in England, there are only about half a dozen nights in the course of the year which are really suitable for observations of this kind ». [8].

59 (rapport 2,56). Comme les nuits pures ou claires sont certainement beaucoup plus rares à Terling qu'à Montpellier, il faut en conclure que LORD RAYLEIGH est infiniment moins difficile que moi sur la qualité du ciel. Il ne donne aucun détail sur celle-ci : mais il est certain que le ciel de Terling toujours « very clear around the north pole » au moment des mesures, diffère profondément du ciel pur de Montpellier et surtout de la Haute-Provence [38].

Faut-il voir là la cause essentielle des divergences entre les résultats de LORD RAYLEIGH et les miens ? LORD RAYLEIGH estime que les changements de brillance du ciel sont supérieurs aux changements de transparence de l'atmosphère. Les valeurs extrêmes pour celles-ci obtenues par ABBOT et FOWLE, à Washington, sont en effet, dit-il, dans le rapport de 1,48 à 1 pour $\lambda = 0 \mu 60$ et de 1,55 à 1,00 pour $\lambda = 0 \mu 45$. Mais il s'agit des facteurs de transparence suivant la verticale et les observations de LORD RAYLEIGH correspondent à une distance zénithale voisine de 45° . LORD RAYLEIGH aurait dû élever les rapports précédents à la puissance $\sqrt{2}$, ce qui donne respectivement 2,09 et 2,19. J'ajouterai d'ailleurs qu'il est beaucoup plus difficile d'apprécier la pureté relative de l'atmosphère pendant la nuit que pendant le jour, et que les observations d'ABBOT et FOWLE, faites par la méthode de BOUGUER-LANGLEY nécessitent une atmosphère assez claire pour rester stable pendant plusieurs heures. Il est donc possible que les changements de transparence soient encore plus grands la nuit à Terling que ne l'indiquent les nombres précédents. Cette comparaison, peut, il est vrai, donner une idée exagérée du rôle joué par les changements de transparence : LORD RAYLEIGH a constaté comme moi que la brillance du ciel était relativement indépendante de ceux-ci. Mais nous avons vu que les brouillards qui sont beaucoup plus fréquents en Angleterre que dans le sud-est de la France, se comportaient parfois comme de véritables écrans absorbants. Pour trancher la question, il serait nécessaire de faire, en Angleterre, soit des mesures simultanées de la brillance du ciel, et de la transparence atmosphérique, soit des mesures de brillance à la fois par comparaison avec une étoile et une source terrestre invariable.

Si l'on était conduit à mettre hors de cause l'absorption atmosphérique, il faudrait imaginer que la lumière du ciel nocturne n'est pas la même en Angleterre (lat. $51^\circ 30'$) et dans le midi de la France (lat. $43^\circ 30'$). Au phénomène relativement *stable*, seul observable dans cette dernière région, pourrait-il se superposer en Angleterre des phénomènes différents

qui seraient extrêmement atténués quelques degrés plus au sud ? Il s'agirait sans doute de phénomènes lumineux dans la haute atmosphère, produisant un spectre de raies ou de bandes brillantes, car il paraît impossible que la courbe d'énergie d'un spectre continu puisse subir d'un jour à l'autre des déformations susceptibles d'expliquer les changements de couleur observés à Terling.

De telles hypothèses paraissent bien étranges. Aucun observateur n'a jamais signalé de variations de brillance aussi considérables que celles de LORD RAYLEIGH. Seul YNTEMA a trouvé en Hollande (lat. 52°56') des valeurs extrêmes dans le rapport de 1 à 2 (10 nuits d'observations, 1 ou 2 variations importantes), mais il n'indique pas les précautions prises pour assurer la constance du courant traversant la lampe de son photomètre. Au Mont-Wilson, où il a fait de nombreuses mesures en 1913, VAN RHIJN signale seulement des variations supérieures à 20%. Les autres observateurs n'en ont signalé aucune (1). Plusieurs astronomes ont noté, il est vrai, d'une nuit à l'autre, des variations notables de l'éclairement du sol; leurs impressions, purement subjectives, n'ont d'ailleurs été contrôlées par aucune mesure photométrique. Il peut s'agir de changements de transparence atmosphérique ou de véritables variations de brillance dont l'amplitude doit être assez faible. Des changements de brillance dans le rapport de 1 à 3 se traduisent nécessairement par des différences très sensibles dans la visibilité des étoiles faibles et de la Voie Lactée et elles ne sauraient échapper à une observation même superficielle. Pour fixer les idées, disons qu'à Montpellier, lorsque l'atmosphère est éclairée par un croissant de Lune, au premier quartier, la brillance du ciel au voisinage du pôle, mesurée visuellement, n'est que 3,3 fois supérieure à celle du ciel nocturne. De même au crépuscule, la brillance du ciel au zénith vaut 3 fois la brillance du ciel nocturne, quand le Soleil est à 13° sous l'horizon. Dans les deux cas la différence avec le ciel nocturne saute aux yeux de l'observateur le moins prévenu (2). C'est ainsi qu'on a signalé à maintes reprises la clarté *exceptionnelle de certaines nuits*. Des observations simultanées très concordantes permettent d'affirmer la réalité du

(1) Les observations faites pour Lord RAYLEIGH en Afrique du Sud et en Californie à travers des « filtres à aurore » ne peuvent rentrer ici en ligne de compte, nous n'envisageons actuellement que les variations de brillance en lumière totale. Nous verrons plus loin que la raie de l'aurore joue un rôle assez peu important dans le cas des observations visuelles pour que des changements considérables dans son intensité ne produisent que de faibles variations en lumière totale. Sur la plaque photographique ordinaire elle est pratiquement sans action. [39]

(2) Dans le même ordre d'idées, la brillance d'un arc d'aurore polaire mesurée par YNTEMA, ne valait que 2, 3 fois la brillance moyenne du ciel nocturne. [9]

fait. Mais il s'agit d'un phénomène rare, qu'on a rapproché plusieurs fois des aurores polaires, et dont l'étude si intéressante qu'elle soit, ne doit pas détourner de celle des nuits *ordinaires*. Je n'ai jamais eu l'occasion d'observer des nuits *exceptionnellement claires*, et rien ne permet de supposer qu'elles soient plus fréquentes en Angleterre qu'ailleurs.

Il est à souhaiter que plusieurs observateurs se chargent de recueillir des documents en différents points de la Terre, sous *un ciel pur*. Les méthodes photométriques qui m'ont servi dans ce travail pourraient être avantageusement combinées avec celle de LORD RAYLEIGH, le ciel étant comparé chaque nuit successivement à une étoile brillante et à un étalon radioactif.

e

CHAPITRE V

REPARTITION DE LA BRILLANCE SUR LA VOUTE CELESTE

I. — Généralités. Brillance du ciel hors de la Voie Lactée. — L'étude systématique de la répartition de la brillance sur l'ensemble de la voûte céleste ne peut être entreprise qu'en pleine campagne, par très beau temps. Je n'ai pu y consacrer qu'un petit nombre de nuits à Courbons et à l'Isle-s.-Serein ; à Montpellier le voisinage de la ville m'empêchait d'étudier les régions sud et est. Je me bornerai donc à présenter dans ce chapitre les quelques remarques d'ordre général auxquelles conduisent mes observations forcément incomplètes.

En dehors de la Voie Lactée et des régions brillantes de la lumière zodiacale, la brillance ne varie généralement que très peu d'un point à l'autre du ciel, si l'on ne considère que les distances zénithales inférieures à 60° . L'observation visuelle montre que, dans n'importe quel azimut, la brillance croît graduellement avec la distance zénithale, surtout à partir de $\zeta = 60^\circ$. En prenant la brillance de la région polaire comme unité, on trouve alors des brillances de l'ordre de 1,10 à 1,15, et à 70° du zénith de 1,20 à 1,30. On trouvera plus loin quelques exemples de telles mesures. Cet accroissement est d'ailleurs assez variable d'une nuit à l'autre et paraît d'autant plus marqué le ciel est plus pur.

Il est important de noter que les observations photographiques ne montrent qu'une augmentation de brillance beaucoup plus faible et souvent plus près de l'horizon un assombrissement notable.

C'est ce que permet de constater l'examen du Tableau XV où sont rassemblées quelques mesures photographiques relatives à diverses régions du ciel. B/B₀ représente le rapport des brillances de la région considérée et de la région polaire.

Les résultats relatifs à la région 18 doivent être mis à part, il s'agit d'un champ riche en étoiles, près de la Voie Lactée. Sa brillance élevée

peut aussi être rapprochée de l'existence de l'immense nébulosité photographiée à plusieurs reprises dans la constellation d'Orion [40, 41].

TABLEAU XV

N°	RÉGION	α	δ	ζ	B/B ₀	DATE
1	près de α U. Mi.	2 ^h 50 ^m	+ 86°	43°	1.07	11 mars 1923
2	entre α et δ U. Mi.	20	+ 87°	44°	1.08	16 nov. 1922
3	— ε — δ —	17 30	+ 84°	48°	0.98	—
4	— ζ — η —	16	+ 77°	55°	1.01	—
5	entre α U. Mi et γ Cep.	0	+ 82°	46°	1.03	17 janv. 1923
6	près de γ Cep.	23	+ 76°	50°	1.04	—
7	entre η et ζ Dra,	17 40	+ 63°	63°	0.94	—
8	U. Mi. près de γ et η	16	+ 73°	60°	1.00	16 janv 1923
9	près de γ U. Mi.	15 5	+ 71°	64°	0.97	28 oct. 1924
10	milieu gd carré de Pégase	23 30	+ 21°	45°	1.07	2 nov. 1924
11	près de Véga	19 30	+ 42°	19° 3	0.87	30 août 1924
				32° 6	0.90	
				38° 9	0.94	
				53° 5	0.92	
				61° 2	0.91	
12	entre α et β And.	0 27	+ 31°		1.07	21 nov 1924
13	près de ω Eri.	4 40	— 5°	69° 5	1.14	16 mars 1925
14	— σ —	4	— 8°	78° 2	1.06	—
15	— θ Aqr.	22 20	— 8°	77°	1.17	2 nov. 1924
16	Orion	3	+ 2° 5	83°	0.97	11 avril 1925
17	près de α Aqr.	21 50	0° 0		0.66	21 nov. 1924
18	entre α et γ Ori	5 30	+ 6° 5	57°	1.45	17 mars 1923
				57°	1.41	12 —

2. — *La Voie Lactée*. — Par ciel très pur, la brillance des plages galactiques les plus denses peut atteindre 2,5 fois la brillance du ciel au pôle. Mais la plupart des mesures faites dans la Voie Lactée indiquent des rapports inférieurs à 2,0. Le Tableau XVI renferme les résultats relatifs à quelques régions galactiques. La brillance est exprimée en prenant pour unité celle de la région polaire (B/B₀) ou celle du ciel à peu de distance de la Voie Lactée, à la même distance zénithale (B/B₁); μ ' est la magnitude par degré carré (visuelle ou photographique) de la région considérée, μ

TABLEAU XVI

	RÉGION	α	δ	ζ	B/B ₀	B/B ₁	μ'	μ	DATE ET LIEU
	Mesures visuelles								
1	Au nord de γ Sagittarii	27 ^h 56 ^m	— 28° 75°	2.61	1.82				Courbons 6 septembre 1925
2	Ecu de Sobieski	19	— 7° 57°	2.09	2.05	3.67	4.47		L'Isle-s-Serein 13 août 1926
3	Plage brillante nord α Cygni	21 5	+ 46° 29°	2.52		3.82	4.82		Courbons 12 septemb. 1925
4	Région 3		28°	1.63	1.67	3.72	4.25		L'Isle-s Serein 9 septembre 1926
5	Région sombre près α Cygni		30°	1.21		4.61	4.82		Courbons 12 septemb. 1925
6	Région 5		29°	1.03	1.06	4.19	4.25		L'Isle-s Serein 9 septembre 1926
7	Plage brillante nord β Cygni	19 45	+ 30° 46° 5	1.71	1.71	3.63	4.25	— — —	
8	Cassiopee vers δ Ceph.	23 00	+ 57° 44°	1.76		4.08	4.69		Montpellier 12 septemb. 1923
9	Cassiopee	0 00	+ 61° 38°	1.77		3 99	4.61		Montpellier 2 janvier 1925
	Mesures photographiques								
10	Région 1	27 50	— 28° 67°		1.71				St-Geniez 28 août 1924
11	Région 3	21 5	+ 46° 53°	1.83					Montpellier 13 novemb. 1922
12	Région 8	23 00	+ 57° 48°	1.70		3.52	4.10		Montpellier 16 janvier 1923
13	Région 8		52°	1.29		3.57	3.85	17 — —	
14	Près région 8	23 5	+ 58° 50°	1.57		3.80	4 29	11 — —	
15	Cassiopee vers Persée	2 20	+ 63° 44°	1.43		4.03	4.42		9 février 1923
16	Entre α Aurig et β Tauri	5 15	+ 40° 46°	2.09		3.62	4.42		12 mars 1923
17	Entre α et β Aurigae	5 25	+ 45° 46°	1 38		3.89	4.24	11 — —	

celle de la région polaire. Le rapport B/B_0 change naturellement avec la brillance du ciel au pôle, de sorte que μ' est beaucoup moins variable que μ . C'est ce que montrent particulièrement les observations N° 3 et 4 pour les mesures visuelles, 12 et 13 pour les mesures photographiques. Dans le premier cas le rapport B/B_0 étant passé de 2,52 à 1,63, μ' n'a varié que de 0 m. 10 tandis que μ variait de 0 m. 57. Dans le second cas μ' a varié de 0 m. 05 quand μ variait de 0 m. 25. A l'œil nu, le contraste entre la Voie Lactée et les régions voisines était nettement différent à Courbons en septembre 1925 (ciel nocturne sombre) et à L'Isle-sur-Serein en septembre 1926 (ciel brillant). Quand la magnitude d'un degré carré du ciel varie de plus d'une grandeur, comme il arrive en Angleterre d'après LORD RAYLEIGH, le contraste doit être parfois très faible et la Voie Lactée peu visible.

Dans l'avenir, pour étudier les variations de brillance du ciel, il serait intéressant d'observer chaque nuit, outre la région polaire, quelques plages galactiques brillantes.

3. — *La lumière zodiacale.* — La lumière zodiacale est visible à Montpellier, le soir, chaque fois que le ciel est découvert à l'ouest, du début de décembre à la fin de mai. A 30° du Soleil, au voisinage de l'écliptique, sa brillance surpasse souvent celle des régions les plus lumineuses de la Voie Lactée. Peu après la fin du crépuscule astronomique, le sommet du cône paraît en général à 65 ou 70° du Soleil ; plus tard, quand les régions les plus brillantes sont couchées, on voit une luminosité plus faible et plus large s'étendre jusqu'à 90 ou 100° du Soleil. A plusieurs reprises, j'ai aperçu une bande très faiblement lumineuse qui faisait entièrement le tour du ciel, de l'ouest à l'est à peu près suivant l'écliptique, mais cette apparence, fréquemment signalée à haute altitude ou dans les régions intertropicales, est exceptionnelle à Montpellier.

La brillance d'une même région (même latitude écliptique même distance au Soleil), observée à la même distance du zénith, subit d'un jour à l'autre des variations notables, mais que les changements de transparence de l'atmosphère paraissent suffire à expliquer. Pour fixer l'ordre de grandeur de la brillance de la lumière zodiacale, je donnerai seulement ici, d'après les mesures photographiques effectuées en février et mars 1923, la brillance moyenne de quelques régions situées sur l'axe

apparent de la lumière zodiacale, un peu au nord de l'écliptique ('). Pour que de telles mesures aient un sens, il est nécessaire que toutes les régions soient observées à la même distance du zénith, j'ai choisi pour dresser le Tableau XVII les mesures faites à 72° du zénith ('). B et μ_g représentent la brillance et la magnitude par degré carré de la région considérée, B₀ et μ_g la brillance et la magnitude au voisinage du pôle. Cette dernière était en moyenne de 4,4.

TABLEAU XVII

$\lambda - \lambda_s$	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°
B/B ₀	2.38	1.79	1.64	1.51	1.41	1.29	1.21
$\mu' - \mu_g$	0.94	0.66	0.54	0.44	0.37	0.28	0.23

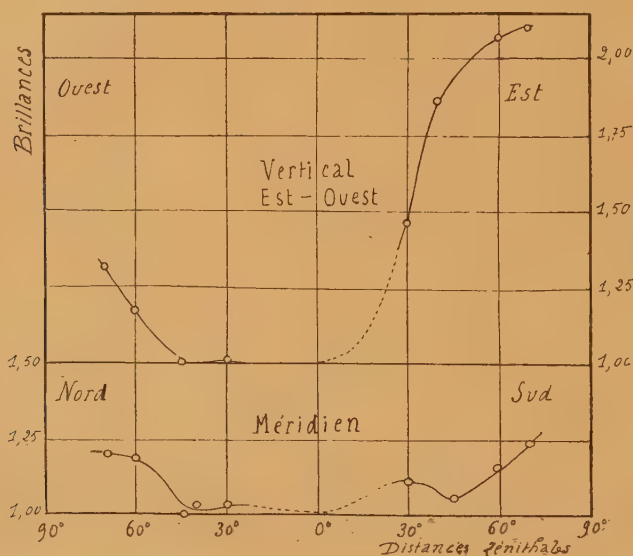


Fig. 15.

Les observations faites au niveau de la mer ne donnent encore qu'une idée très imparfaite de la brillance et de l'étendue réelle de la lumière

(1) Les mesures moins complètes faites au début de 1925 donnent en moyenne, pour $\zeta = 72^\circ$, des nombres de 15 % plus faibles. Il est regrettable que je n'ai pas fait de mesures en 1924 où la lumière zodiacale m'a paru moins brillante qu'en 1923 et 1925.

(2) Il serait tout à fait incorrect de chercher à corriger les observations de l'absorption atmosphérique, en se servant comme l'a fait FESSENKOFF [43, p. 85], des facteurs de transparence déterminés sur les étoiles. J'ai constaté que la lumière zodiacale s'affaiblissait moins vite que celle des étoiles en se rapprochant de l'horizon, phénomène qu'il est facile d'expliquer (Voir Chap. X).

zodiacale. Sous le ciel pur de Courbons en Septembre 1925, le phénomène beaucoup plus lumineux, couvrait une immense portion du ciel. En même temps, la division classique de JONES (lumière centrale — lumière diffuse — lumière pâle), s'imposait à moi, pour la première fois avec une grande netteté. A plusieurs reprises j'ai fait des séries de mesures visuelles sur des cercles parallèles et perpendiculaires à l'horizon pour explorer en peu de temps de vastes régions célestes. Les figures 15 et 16 repro-

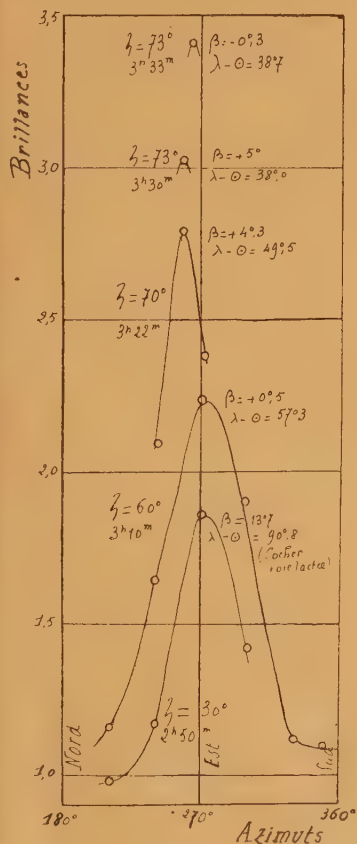


Fig.. 16.

duisent, à titre d'exemple, les résultats du 19 septembre. La première donne une idée de la répartition de la brillance dans le méridien (1 h. 20 à 1 h. 50) et dans le vertical est-ouest (2 h. à 2 h. 30), la seconde donne la brillance de quelques régions situées sur les almicantrats de 30° (2 h. 40 - 2 h. 55), 60° (2 h. 55 - 3 h. 15) et de 70° de distance zénithale (3 h. 15 - 3 h. 25), enfin un point à 73° du zénith et un autre à 73°7. Ce dernier paraissait le plus brillant de la partie visible du cône central (les régions plus voisines du Soleil étant masquées par une hauteur proche), la brillance y atteignait 3,41 fois celle du ciel au pôle (latitude écliptique $\beta = -9^\circ 5'$, $\lambda - \lambda_s = 38^\circ 7'$). A 70° du Soleil la lumière s'étendait jusqu'à 40° de latitude écliptique, à 100° jusqu'à 20° de latitude. Mais le fait le plus remarquable me paraît être le faible accroissement de brillance observée dans le méridien vers le sud, à 30° du zénith : à plus de 150° du Soleil, par 4°,9 de latitude écliptique, la lumière zodiacale augmentait

encore de 1/10 la brillance du ciel.

Ces observations suggèrent inévitablement la conclusion suivante : si l'on pouvait faire abstraction de la Voie Lactée et de l'accroissement de brillance d'origine atmosphérique qui se manifeste dans tous les azimuts

près de l'horizon, on verrait la lumière zodiacale s'étendre en s'affaiblissant graduellement sur le ciel entier. C'est ce qu'avaient pressenti LIAIS [42 p. 195] et plus tard FESSENKOFF [43 p. 57]. VAN RHIJN a tiré une conclusion analogue de ses nombreuses observations photométriques sur la répartition de la brillance dans la voûte céleste, faites au Mont-Wilson [11, 12]. Si ses résultats paraissent douteux, en ce qui concerne la valeur absolue de la brillance du ciel, ses mesures relatives sont certainement exactes. Malheureusement l'auteur leur a fait subir des corrections importantes pour tenir compte de la lumière provenant directement des étoiles, ou indirectement, par suite de la diffusion atmosphérique, et ces corrections font intervenir la valeur absolue de la brillance du ciel. On ne peut donc accepter sans réserves les valeurs numériques qu'il attribue à la fraction de la lumière du ciel nocturne d'origine zodiacale, mais, si l'on s'en tient à un point de vue qualitatif, sa conclusion demeure hors de doute.

4. — *Lueur observée près de l'horizon nord en été.* — A Montpellier, durant toutes les nuits claires, à partir du 25 mai 1925 jusqu'à la fin de juillet, on voyait à l'horizon nord une lueur paraissant limitée par un arc surbaissé dont le sommet se déplaçait de l'ouest vers l'est au cours de la nuit et passait sensiblement au méridien à minuit. Sa hauteur atteignait alors 15° le 29 mai ; au dessus, jusqu'à 50° du zénith, s'étendait une région encore visiblement plus brillante que le reste du ciel. J'ai observé la même lueur, déjà moins haute, en août 1925 à Courbons et en août 1926 à L'Isle-sur-Serein. Je n'avais par contre rien vu de semblable pendant les étés de 1923 et de 1924.

Les mesures photométriques donnaient d'un jour à l'autre des résultats peu différents : ainsi, pour $\zeta = 75^\circ$, dans le méridien la brillance, mesurée visuellement, était 1,88 fois celle du ciel au pôle le 20 juin 1925 à 1 h. 30 et 1,87 fois le 22 juin à la même heure. Pour $\zeta = 72^\circ$ le rapport était de 1,75 le 13 août 1926 et de 1,74 le 14 août. Quelques mesures photographiques ont donné des nombres un peu inférieurs (1,67 pour $\zeta = 76^\circ$ le 30 mai 1925). La brillance la plus élevée a été observée visuellement le 20 juin 1925 à 1 h. 30 un peu à l'est du méridien et valait 2,18 fois celle du ciel au pôle. Le Tableau XVIII rassemble quelques exemples de mesures visuelles dans le méridien au nord, qui montrent une différence considérable dans la répartition de la brillance suivant que la lueur était visible colonnes 2 et 4) ou non.

A l'époque où la lueur montrait la plus grande intensité, en juin 1925, la brillance du ciel au pôle était de 30% supérieure à sa valeur moyenne. Au contraire, elle n'a montré aucune augmentation par rapport aux mois précédents pendant l'été de 1923 où la lueur n'a pas été vue. Les deux phénomènes paraissent liés, et *il est extrêmement probable que l'accroissement de brillance constaté au pôle durant l'été de 1925 avait la même origine que l'arc lumineux du nord.*

TABLEAU XVIII

ζ	Montpellier		Courbons	L'Isle-s-Serein	
	8 sept. 1923	20 juin 1925		13 août 1926	18 sept. 1926
	1	2	3	4	5
60°	1.14	1.41	1.16	1.20	1.07
65°	1.18	1.55	1.22	1.34	1.18
70°	1.20	1.70	1.27	1.59	1.30
72°		1.78		1.75	1.36
75°	1.23	1.88			1.44
80°					1.55
88°	1.29				
au pôle	4.56	4.35	4.63	4.25	4.36

On ne peut songer à expliquer celui-ci par une aurore polaire de très longue durée : la constance de la lueur et le déplacement très apparent de son sommet au cours de la nuit s'y opposent. Restent à envisager l'hypothèse d'un phénomène crépusculaire et celle d'un phénomène zodiacal.

Au solstice d'été le Soleil passe à 22°56' au dessous de l'horizon de Montpellier, et à la fin de mai à plus de 25°. On a décrit plusieurs fois de tardives manifestations crépusculaires correspondant à des distances zénithales du Soleil encore plus grandes. Le faible segment lumineux observé au Mont-Blanc par BAUER, DANJON et JEAN LANGEVIN en 1923, et qui est peut-être un 3^e arc crépusculaire (1) [23], semble avoir été moins brillant

(1) Ce 3^e arc ne serait en réalité que le 2^e : car les observations de BAUER, DANJON et LANGEVIN ont montré que le phénomène, décrit sous le nom de 1^{er} arc (par exemple par PERNTER-EXNER), n'existait pas sans un ciel pur. Plusieurs années d'observations à Montpellier me permettent de confirmer entièrement ce résultat négatif.

que la lueur de 1925, dont on doit peut-être le rapprocher. Il paraît d'ailleurs identique au second crépuscule de Bior, observé, entre autres par BRAVAIS [44]. D'autre part les astronomes de l'observatoire Lick ont observé durant les mois d'été de 1907 et 1908, une lueur à l'horizon nord, tout à fait semblable à celle de 1925 à 1926 [45]. La discussion de leurs observations les a conduit à supposer qu'il s'agissait d'un phénomène non pas crépusculaire, mais zodiacal. Je ne suis pas éloigné à me ranger à leur opinion. A la fin d'août et au début de septembre, j'ai noté en 1925 et 1926, des apparences qui semblent montrer le passage continu de l'arc lumineux du nord à l'aspect ordinaire de la lumière zodiacale : il faudrait admettre qu'à la longitude du Soleil, vers 38° de latitude écliptique, la lumière zodiacale puisse quelquefois multiplier par 1,5 ou 1,6 la brillance ordinaire du ciel nocturne à la même hauteur. Ce nombre n'est pas inadmissible. Mais, comme la lueur peut varier beaucoup d'une année à l'autre, il faudrait que la lumière zodiacale subisse des changements d'intensité ou de structure qui pourraient être en rapport avec l'activité solaire. Les mesures photométriques sont encore trop peu nombreuses pour permettre de répondre à cette question souvent posée (1).

5. — *Le Gegenschein*. — Aucune mesure photométrique n'avait encore été faite à ma connaissance sur le gegenschein. J'ai cherché à mesurer sa brillance chaque fois que j'ai pu l'observer dans de bonnes conditions [46]. Voici les résultats de 3 mesures photographiques :

1° *Montpellier, 23 mars 1925*. — 0 h. 30. Une brève éclaircie au cours d'une nuit nuageuse montre le phénomène avec une grande netteté :

Centre du gegenschein	B = 1,12
Ciel près de γ U. Ma	1,00

(le reste du ciel est à nouveau couvert).

2° *Montpellier, 30 mars 1925*. 1 h. 30. Ciel très clair.

Centre du gegenschein	B = 1,18
Près de γ Leonis, au voisinage du gegenschein, même ζ	0,98
Région polaire	1,00

3° *L'Isle-sur-Serein, 11 septembre 1926*. Ciel très clair.

Centre du gegenschein	B = 1,30
A 10° au dessus, même vertical	1,07
Région polaire	1,00

(1) J'ai cherché à me faire une opinion provisoire en examinant un très grand nombre d'observations de la lumière zodiacale. Mes conclusions seront présentées dans un mémoire actuellement en préparation.

Voici d'autre part les résultats de 3 mesures visuelles (Tableau XIX) faites à L'Isle-sur-Serein (Instrument N° III).

TABLEAU XIX

RÉGIONS	9 sept. 1926	14 sept. 1926	16 sept. 1926
1. — Centre du gegenschein.	1.35	1.33	1.37
2. — Au-dessus, même azimut $\zeta = 40^\circ$.	1.05		1.04
3. — À 20° à l'est du centre, même ζ que 1.	1.08	1.13	
4. — Dans le méridien, au nord, même ζ que 1 et 3.	1.08	1.10	
5. — Région polaire.	1.00	1.00	1.00

La distance zénithale du centre était voisine de 54° le 9 et le 14 septembre, de 53° le 16. Les régions 3 et 4 sont à la même distance du zénith que le centre du gegenschein, mais la région 3 en est voisine et la région 4 très éloignée. Or leurs brillances, identiques le 9, différaient encore très peu le 14. On peut admettre que la portion du ciel qu'occupe le gegenschein aurait aussi, abstraction faite de cette lueur, même brillance que la région 3. Ainsi le 9 septembre, l'accroissement de brillance produit par le gegenschein valait : $1,35 - 1,08 = 0,27$ fois la brillance de la région polaire. On trouve de même pour le 14 et le 16 septembre les nombres 0,20 et 0,29.

Le 16 septembre, j'ai étudié la répartition de la brillance dans le plan vertical contenant le centre du gegenschein peu après son passage au méridien. Les résultats sont représentés graphiquement fig. 17. Au début le ciel était très clair, avec quelques nuages à l'horizon sud ; à la fin, un nouveau groupe de nuages apparut à l'horizon nord : c'est à sa présence qu'est dûe la chute anormale de la brillance près de ce dernier.

La courbe pointillée représente avec assez de vraisemblance ce que serait la répartition de la brillance au sud, abstraction faite du gegenschein. Pour chaque distance zénithale la différence des ordonnées correspondant aux deux courbes mesure l'accroissement de brillance produit

par ce dernier. Il se fait sentir de 40 à 60° du zénith ; maximum pour $\zeta = 53^\circ$, il atteint alors la valeur $1,37 - 1,08 = 0,29$, nombre identique à celui qu'on avait obtenu précédemment par un procédé un peu différent.

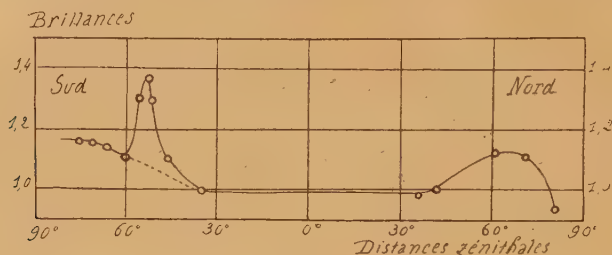


Fig. 17.

De part et d'autre du maximum il paraît décroître d'une manière dissymétrique, plus vite vers l'horizon que vers le zénith. Cet effet peut être dû à l'absorption atmosphérique.

En résumé, on peut observer exactement à l'opposé du Soleil, une région un peu plus brillante que celles qui l'entourent : l'accroissement de brillance étant de l'ordre de 18 (1925) à 28% (1926).

DEUXIÈME PARTIE

SPECTRE, COULEUR, POLARISATION

CHAPITRE VI

LE SPECTRE DU CIEL NOCTURNE

1. — *La raie verte des aurores polaires dans la lumière du ciel nocturne.* Recherches de SLIPHER, LORD RAYLEIGH et H. D. BABCOCK. — La présence permanente de la raie verte de l'aurore dans la lumière du ciel nocturne a été établie par les observations de SLIPHER effectuées à l'observatoire Lowel, (latitude N $35^{\circ}12'$), de 1915 à 1919 [47]. Peu après LORD RAYLEIGH montrait que la raie verte pouvait aussi être photographiée à Terling, aux environs de Londres [48]. Comme SLIPHER, LORD RAYLEIGH pointait directement sur le ciel un petit spectrographe à faible dispersion muni d'un objectif ouvert à $f/1,9$. L'appareil restait immobile pendant la pose qui, en général, durait toute la nuit.

Enfin, en 1913, au Mont-Wilson (latitude N $34^{\circ}19'$) H. D. BABCOCK obtenait avec des étalons interférentiels de PÉROT et FABRY de très belles photographies des anneaux à l'infini fournis par la raie de l'aurore [49].

Ces recherches précisèrent beaucoup nos connaissances relatives à la raie verte, qui n'avait pas encore été reproduite au laboratoire, et dont

la longueur d'onde même n'avait été que très imparfaitement mesurée au cours des aurores polaires caractérisées, dans les régions septentrionales (1). D'autre part, la découverte de « l'aurore permanente » permettait de rendre compte d'une partie de la lumière du ciel nocturne.

La raie verte peut être observée dans n'importe quel azimut, à toute distance zénithale, mais son intensité augmente près de l'horizon (SLIPHER). Elle présente d'une nuit à l'autre des variations sans lien apparent avec l'agitation magnétique et le passage des taches solaires au méridien central (LORD RAYLEIGH). A Terling, LORD RAYLEIGH ne la photographie en moyenne que 2 nuits sur 3. Il est probable que son intensité moyenne varie dans de larges proportions d'un point à l'autre du globe. D'après LORD RAYLEIGH, il est possible qu'elle aille en croissant vers les basses latitudes : à Newcastle elle serait plus faible qu'à Terling, 3° plus au sud. Les observations simultanées de LORD RAYLEIGH à Terling et de H. D. BABCOCK à Pasadena, à travers des filtres « à aurore » à l'aide d'écrans luminescents soigneusement comparés l'un à l'autre, montrent que l'intensité moyenne de la raie serait 2 fois plus grande en Californie qu'en Angleterre [37]. Enfin il est essentiel de noter que les bandes négatives de l'azote qui accompagnent la raie verte dans le spectre des aurores caractérisées n'ont jamais été observées à Terling (si ce n'est à l'occasion de la grande aurore du 13 au 15 mai 1921). Au contraire on les observe fréquemment dans le nord de l'Angleterre et dans le sud de l'Ecosse (latitude nord 55 et 56°) [52] et aussi naturellement à Shetland dans les îles Orcades, où l'aurore polaire proprement dite est souvent visible à l'horizon [53]. De même la raie rouge de l'aurore n'a pas été vue à Terling, en faisant une pose de longue durée sur plaque panchromatique [53].

L'ensemble de ces résultats a conduit LORD RAYLEIGH à penser que la cause de l'aurore permanente diffèrerait de celle des aurores polaires [36]. L'aurore « non polaire » en effet, montre la raie verte sans les bandes de l'azote, elle se manifeste apparemment sur toute la surface de la Terre et peut-être avec plus d'intensité vers les basses latitudes, elle ne produit ni arcs, ni draperies, et enfin conserve souvent la même intensité pendant

(1) La longueur d'onde admise jusque là était de 5.571 Å. Les mesures de SLIPHER donnèrent 5.578,05 Å., résultat qui ruinait définitivement toute tentative de rapprochement avec la raie verte du Krypton (5.570,5). La grande aurore du 13 au 15 mai 1921 permit à LORD RAYLEIGH, en Angleterre, de confirmer le fait [50]. Les mesures de VEGARD, dans le nord de la Norvège donnèrent 5.578,4 [51]. BABCOCK a obtenu par la méthode des interférences 5577,350 Å. -

une semaine. Tous ces caractères la différencient nettement de l'aurore polaire proprement dite.

2. — *Le spectre du ciel nocturne de 5.800 à 3.900 Å. Observations de LORD RAYLEIGH.* — Pendant l'hiver 1922-1923, LORD RAYLEIGH a observé le spectre général du ciel nocturne de 5.800 à 3.900 Å. environ [52]. Il se servait de deux spectrographes identiques comprenant un prisme de flint ordinaire de 60° et comme objectif, une lentille non sphérique de ZEISS de 33 mm. d'ouverture et 30 mm. de foyer. 3 clichés furent obtenus, en l'absence de la Lune, de novembre 1922 à février 1923, deux avec des poses de 50 heures environ, la 3^e avec une pose de 200 heures.

Tous les trois montrent la raie verte de l'aurore et un spectre continu, intense dans le jaune, avec les raies sombres H et K. En outre, sur les deux spectres les plus intenses on voit deux lignes ou bandes brillantes dans le bleu et le violet. Les longueurs d'onde mesurées sont respectivement :

4.192 et 4.496 Å sur l'un
4.225 et 4.443 Å sur l'autre.

Un écart de 30 Å correspond sur le cliché à un déplacement de 0 mm. 055. La longueur du spectre, de la raie de l'aurore à la raie H, est seulement de 2 mm.

SLIPHER a communiqué à LORD RAYLEIGH un spectre obtenu à l'observatoire Lowell, qui montrait les mêmes lignes brillantes. Ces raies ou ces bandes n'ont été identifiées avec aucun objet connu. VÉGARD a suggéré qu'elles pouvaient appartenir au spectre de phosphorescence de l'azote solide [54].

3. *Le spectre du ciel nocturne de 4.800 à 3.000 Å. Sa ressemblance avec le spectre solaire.* — J'ai étudié le spectre du ciel nocturne avec le petit spectrographe de quartz utilisé par MM. FABRY, BUISSON et BOURGET au cours de leurs recherches classiques sur la grande nébuleuse d'Orion [55]. Il comprend deux prismes de quartz droit et gauche de 60° et deux lentilles de quartz identiques, plan-convexes, de 25 mm. de diamètre et 90 mm. de foyer, dont l'une sert de collimateur et l'autre d'objectif. L'ouverture relative est donc de $f/3,5$. La dispersion est d'environ 120 Å par mm. vers 3.500 Å, et la longueur des spectres de 4.800 à 3.000 Å, de 12 mm.

La plupart des observations ont été faites à Montpellier par ciel pur ou très clair [56, 31]. L'appareil, orienté vers le nord à 30° environ du zé-

nith, était immobile. Le champ embrassé par le collimateur était voisin de 200° carrés et les étoiles brillantes qui pouvaient passer dans le champ, n'envoyant du reste sur le collimateur que d'étroits faisceaux parallèles limités par la fente, ne produisaient qu'un effet négligeable. La Lune était naturellement couchée pendant toute la durée des poses et le Soleil à plus de 20° sous l'horizon ; dans ces conditions tout effet crépusculaire est pratiquement éliminé.

Les premiers clichés furent obtenus en mai 1922 avec une fente extrêmement large et des poses de quelques heures seulement (plaques Jouglas, étiquette mauve). Ils ne montraient qu'un spectre continu s'étendant de 4.800 à 3.300 Å, plus intense dans le bleu et le violet. En novembre, les nuits étant devenues plus longues, j'ai pu travailler avec une fente moins large (0 mm. 20 et 0 mm. 10). Une série de bandes claires semblables à des bandes d'absorption, apparurent alors sur le fond continu des négatifs (poses de 11 à 12 heures). Des poses de courte durée faites avec la même largeur de fente sur le ciel au crépuscule donnèrent une apparence tout à fait analogue : les deux spectres paraissaient superposables. Les bandes claires observées la nuit coïncidaient donc très probablement avec des raies ou des groupes de raies solaires. Déjà, dans la région visible, la raie G et le groupe H K, (non séparées) pouvaient être facilement reconnus.

Pour avoir plus de netteté, il fallait encore resserrer la fente et prolonger la pose. Il était aussi indiqué de juxtaposer exactement sur la même plaque les spectres nocturne et crépusculaire, en masquant la moitié supérieure, puis la moitié inférieure de la fente avec un écran opaque.

En janvier 1923, une pose de 48 heures sur le ciel nocturne, suivie d'une courte exposition au crépuscule, montra ainsi la coïncidence complète des raies d'absorption dans les deux spectres. L'expérience renouvelée en mars 1923 avec une pose nocturne de 60 heures conduisit au même résultat.

Les observations ont été poursuivies, d'une manière discontinue avec le même instrument, pendant les années 1923, 1924 et 1925, sans amener de résultat nouveau. Je dispose actuellement d'une quinzaine de spectrogrammes sur lesquels on voit uniquement, des raies solaires sur un fond continu. La durée des poses a varié de 25 à 115 heures. J'ai pu tirer partie de clichés très faibles en en prenant deux copies successives sur plaques à grand contraste (Crumière spécial contraste). Ce mode de renforcement, qui n'altère pas le grain de la plaque, doit être préféré aux procédés chimiques.

Les longueurs d'onde des raies d'absorption ont été déterminées sur un cliché ainsi renforcé obtenu à Courbons, avec une pose de 25 heures seulement, en septembre 1925. L'appareil était pointé vers le zénith, de manière à prolonger le plus possible le spectre dans l'ultra-violet. Les longueurs d'onde ont également été déterminées sur un spectre du ciel bleu fait avec le même réglage. Les mesures faites par la méthode ordinaire avec la machine à mesurer les spectres ont été contrôlées à l'aide du microphotomètre enregistreur de CHALONGE et LAMBERT [57]. Cet instrument a permis de mettre en évidence quelques raies qui avaient échappé à un premier examen visuel. La précision est limitée à 6 ou 8 Å par la faiblesse du pouvoir de résolution. L'examen du Tableau XX montre qu'il s'agit très souvent de groupes de raies solaires voisines non séparées par le spectroscopie.

TABLEAU XX

LONGUEUR D'ONDE EN m μ		
CIEL DIURNE	CIEL NOCTURNE	RAIES SOLAIRES
430.8	430.8	430.8 (G)
	422.5	422.7 (g)
	409.8	410.2 (h)
396.6	396.5	396.9 (H)
393.4	393.4	393.4 (K)
		{ 386 forte raie.
384.4	385	{ groupe de raies faibles et
		{ 382.1 (L)
374.6	373	
364	366	372.5 (M)
358.1	357.7	358.1 (N)
354 ?	351.7	352 2 raies voisines
344.6	343.8	344.1 (O)
333.5	333.7	{ 336.1 (P). bordé d'un groupe de raies vers les petits λ .
		{ 328.7 (Q)
325.2	325.2	{ 323 à 324 raies faibles,
	317.5	318.1 (R)
		315.8 raie plus faible
	310	310.0 (s)
	304.7	304.7 (S)

La deuxième colonne de ce Tableau ne renferme que les raies sûrement présentes dans le spectre du ciel nocturne. On soupçonne de nombreuses raies plus faibles.

4. *Extension du spectre du ciel nocturne dans l'ultra-violet.* — Entre les spectres nocturne et crépusculaire juxtaposés sur la même plaque il existe toujours une différence frappante. A densité égale dans le bleu le spectre nocturne s'étend toujours plus loin dans l'ultra-violet. De même, en considérant le Tableau on voit que le spectre du ciel diurne s'arrête à $0 \mu 32$ tandis qu'il se prolonge jusqu'à $0 \mu 30$ dans le cas du ciel nocturne bien que ce dernier soit nettement plus faible dans le bleu.

Mais il s'agit là d'impressions obtenues avec des temps de poses très différents. En août et septembre 1925, à Courbons, j'ai comparé directement sur la même plaque, le spectre du ciel nocturne et celui de la lumière diffusée par l'atmosphère éclairée par la Lune, avec le même temps de pose (60 heures). La brillance du ciel lunaire était réduite avec un absorbant (gélatine d'une plaque impressionnée, développée, renforcée au chlorure mercurique et reportée sur une lame de quartz). L'extension du spectre du ciel nocturne dans l'ultra-violet est incomparablement plus grande que celle du ciel lunaire. Dans ce cas l'effet provient sans doute partiellement de ce que la surface lunaire diffuse peu de lumière ultra-violette. Néanmoins il me semble très probable qu'à égalité dans le bleu, la lumière du ciel nocturne s'affaiblisse moins vite vers les petites longueurs d'onde que la lumière du ciel diurne au moins quand le Soleil n'est pas très haut sur l'horizon.

La présence d'ozone, dans les régions supérieures de l'atmosphère, permet d'expliquer ce fait au moins en partie. Supposons que l'épaisseur d'ozone e traversée par des rayons verticaux soit la même le jour et la nuit (1), et que l'ozone se trouve localisée au-dessus des couches diffusantes. Quand on examine le ciel nocturne à 30° du zénith, la lumière reçue étant principalement de la lumière transmise (et non diffusée), l'épaisseur d'ozone agissant est $e \times \sec. 30^\circ$. Au contraire, quand on examine le ciel bieu (même au zénith), peu avant ou après le coucher du Soleil, on ne

(1) On n'a pas encore mesuré l'épaisseur d'ozone contenue dans l'atmosphère pendant la nuit, mais il n'existe, a priori, aucune raison de supposer qu'elle soit plus faible que pendant le jour. L'idée qu'on se fait actuellement de la production et de la destruction de l'ozone sous l'influence des radiations solaires ultra-violettes permet au contraire de supposer qu'elle reste sensiblement la même [58].

reçoit que de la lumière diffusée et par suite il faut faire intervenir l'épaisseur d'ozone qu'ont traversé les rayons solaires *avant de subir la diffusion*. Elle est donc beaucoup plus grande que dans le premier cas.

En fait, les spectres du ciel obtenus peu avant le coucher du Soleil au crépuscule, avec le petit spectrographe de quartz, montrent avec une grande netteté, si la fente est assez fine, les bandes d'absorption de l'ozone entre 3.500 et 3.100 Å (dites bandes de HUGGINS). Et j'ai vérifié, en utilisant par commodité, un appareil plus dispersif, que l'absorption était la même quelle que soit la région du ciel étudiée. Seule intervient dans la journée la distance zénithale du Soleil (au crépuscule, l'absorption correspond évidemment à la distance zénithale fixe de 90°). Ces observations justifient l'hypothèse faite sur la localisation de l'ozone au dessus des couches diffusantes. Depuis, l'étude photométrique des bandes de HUGGINS, dans la lumière diffusée par l'atmosphère au zénith, nous a permis à M. CABANNES et à moi, de mesurer l'altitude de la couche d'ozoné atmosphérique en même temps que son épaisseur [59].

Il n'est pas certain toutefois que l'absorption plus faible par l'ozone suffise à expliquer complètement l'extension du spectre du ciel nocturne dans l'ultra-violet ; de véritables mesures spectro-photométriques seraient nécessaires pour en décider ⁽¹⁾. Il est également possible que la courbe spectrale de l'énergie soit très différente dans le cas du ciel nocturne et dans le cas du ciel bleu.

5. *Absence des bandes de l'azote et des raies brillantes* de LORD RAY LEIGH. — Les bandes négatives de l'azote ne s'observent pas davantage à Montpellier que dans le sud de l'Angleterre. La bande 3.914 Å, qui est la plus intense dans le spectre des aurores polaires, figure faiblement sur un seul de mes clichés, obtenu en juillet 1923, en pointant l'appareil très près de l'horizon nord. Mais pendant une des nuits de la pose, des éclairs lointains illuminèrent faiblement l'horizon nord. J'ai pensé que la bande 3.914 pouvait provenir des éclairs, dont le spectre était assez mal connu. Fox avait obtenu au prisme-objectif un spectre contenant surtout un grand nombre de raies brillantes où la bande 3.914 ne figurait pas [60]. Par contre PICKERING indiquait parfois la présence de larges bandes dont la position n'avait pas été repérée [61]. J'ai donc cherché à photographier

(1) La photographie du ciel nocturne près de l'horizon ne suffit pas à trancher la question. La grande proportion de lumière diffusée par l'atmosphère, reçue dans ce cas, complique le phénomène.

le spectre des éclairs avec le spectrographe utilisé dans l'étude du ciel nocturne [62]. Les 14 clichés obtenus de 1923 à 1925 montrent les bandes de l'azote appartenant au 2^e groupe positif et au groupe négatif. La bande de 3.914 est toujours la plus intense. Une seule fois un spectre de raies brillantes s'étendant de 6.500 à 3.000 Å, était superposé au spectre de bandes ; il coïncidait avec le spectre décrit par Fox dans les régions accessibles à un appareil de verre. Il est donc extrêmement probable que la bande de 3.914, observée dans le spectre du ciel nocturne, était bien due à des éclairs lointains et il convient de mettre en garde les observateurs contre les confusions que sa présence pourrait établir entre les aurores polaires et les décharges électriques dans la basse atmosphère.

D'autre part, les deux raies ou bandes brillantes observées par LORD RAYLEIGH et par SLIPHER dans le bleu et dans le violet ne sont visibles sur aucun des spectres du ciel nocturne obtenus à Montpellier ou dans les Basses-Alpes. L'étude de quelques uns d'entre eux au microphotomètre enregistreur a confirmé ce résultat négatif. Il faut en conclure qu'elles n'appartiennent pas ordinairement au spectre du ciel nocturne dans le midi de la France, ou qu'elles y ont une intensité extrêmement faible.

6. *Présence de la raie verte de l'aurore.* — Dans l'étude des régions violettes et ultra-violettes du ciel nocturne, les plaques Jouglà, étiquette mauve, n'ont jamais été impressionnées par la raie de l'aurore. Un tiers seulement des spectres ont été enregistrés sur plaques orthochromatiques (Grieshaber, Agfa et Marion) ; tous montrent dans le jaune-vert une ligne ou une bande étroite, qui paraît coïncider avec la raie de l'aurore. Mais la mise au point, faite pour la région ultra-violette, n'était plus satisfaisante au milieu du spectre visible, et l'on sait qu'avec une faible dispersion, une fente trop large ou une mise au point défectueuse, on peut confondre avec la raie de l'aurore la bande de sensibilité des plaques à l'érythrosine dont le centre est très voisin de la raie de l'aurore [48].

Pour mettre hors de doute la présence de la raie de l'aurore à Montpellier, j'ai construit un petit spectrographe comprenant une lentille collimatrice de 25 cm. de foyer, un gros prisme à vision directe de Hoffman, (trois prismes de crown et deux de flint) et un objectif formé d'une lentille convergente d'aberrations réduites, de 23 mm. d'ouverture et 30 mm. de foyer. Malgré cette faible distance focale, la dispersion est encore supérieure aux 2/3 de celle de l'appareil de quartz. La mise au point, d'ailleurs très pénible, a été faite pour les raies verte et jaune du mercure. Une dizaine de spectres furent enregistrés avec cet appareil en 1923 et

1924, sur plaques orthochromatiques, avec des poses de 20 à 40 heures. Tous montrent un spectre continu dans le bleu et, dans le vert, la raie de l'aurore [31]. L'absorption déjà considérable des prismes dans le violet empêche d'atteindre les raies H et K. L'impression n'a jamais été suffisante pour faire apparaître le spectre continu dans le jaune.

La raie de l'aurore est donc bien présente dans le spectre du ciel nocturne à Montpellier. La présence d'un quartier de Lune au-dessus de l'horizon n'empêche pas de l'observer. Mais contrairement à ce qui avait lieu dans les observations de LORD RAYLEIGH, quand on fait des poses de durées croissantes, c'est le spectre continu du ciel nocturne (sans Lune) dans le bleu, qui apparaît le premier et non la raie de l'aurore. J'ai pourtant utilisé souvent les mêmes plaques que LORD RAYLEIGH, (Marion Iso-Record).

Je n'ai pas cherché à étudier systématiquement les variations d'intensité de la raie de l'aurore d'une période à l'autre. Je puis seulement indiquer que les spectres obtenus avec l'appareil de quartz et l'appareil de verre en novembre 1923, la montraient avec une intensité particulièrement forte.

7. *Spectre de la lumière zodiacale.* — Le spectre de la lumière zodiacale a été photographié par FATH, en 1907 et en 1909 [63]. Il a observé avec un appareil peu dispersif un spectre continu montrant deux raies d'absorption coïncidant avec les raies G et H K (ces dernières non séparées).

J'ai répété ces observations de décembre 1923 à mars 1924, avec le spectrographe de quartz [31]. La présence de Vénus dans la lumière zodiacale, m'a obligé à projeter une image du ciel sur la fente du spectrographe et à orienter celui-ci de manière que l'image de la planète tombe constamment en dehors de la fente. Ne disposant pas de lentille quartz-fluorine d'ouverture relative assez grande je me suis servi d'une lentille achromatique ordinaire et n'ai pu, par suite, profiter complètement de la transparence du quartz.

Les deux clichés obtenus sur plaque orthochromatique présentent un faible spectre continu s'étendant de 4.800 à 3.600 Å environ sillonné des mêmes raies d'absorption que le spectre du ciel nocturne. Dans le jaune-vert on ne voit que la raie de l'aurore. Sur une des plaques, un spectre du ciel nocturne à la même distance zénithale que la lumière zodiacale, a été enregistré avec la même largeur de fente et le même temps de pose. Il ne se distingue en rien de celui de la lumière zodiacale, si ce n'est par son intensité un peu plus faible.

CHAPITRE VII.

IMPORTANCE RELATIVE DE LA RAIE DE L'AUORE ET DU SPECTRE CONTINU

1. *Problème envisagé.* — L'importance relative de la raie de l'aurore et du spectre continu du ciel nocturne peut être caractérisée, indépendamment de tout appareil récepteur, par le rapport des énergies correspondant à la raie brillante et à une partie définie du spectre continu. Mais des mesures énergétiques directes seraient irréalisables ; on peut seulement comparer les effets produits sur la rétine (éclairéments visuels), ou sur une plaque photographique déterminée (éclairéments photographiques). Le rapport des énergies ne pourra donc être connu que d'une manière indirecte, si l'on parvient à tenir compte des propriétés sélectives du récepteur utilisé. D'ailleurs la comparaison des éclairéments visuels est ici intéressante en elle-même.

LORD RAYLEIGH a mesuré les opacités du filtre destiné à isoler la raie de l'aurore pour la raie verte du krypton (5.570,5 Å) et pour la lumière du ciel nocturne : elles étaient dans le rapport de 0,185 à 1 [36]. Si le filtre isolait rigoureusement la raie de l'aurore, celle-ci produirait sur la rétine une fraction de l'éclairement total égale à 0,185 ; mais, en raison de l'imperfection du filtre (dont la bande de transparence est large d'environ 200 Å), ce nombre doit être considéré comme une limite supérieure du rapport des éclairéments visuels.

J'ai cherché de mon côté à comparer les *éclairéments photographiques* (relatifs à une plaque orthochromatique déterminée) produits par la raie de l'aurore et par une portion du spectre continu entre des limites fixées. L'étude de la sensibilité spectrale de la plaque m'a permis ensuite d'évaluer d'une manière approximative le rapport des énergies correspondantes.

Comme il s'agit d'une raie relativement intense sur un fond continu très faible, on ne pouvait songer à utiliser un spectrographe à fente fine : des poses extrêmement longues auraient été nécessaires pour faire apparaître le fond continu dans le jaune. Il fallait donc réaliser un dispositif très lumineux, permettant d'une part de faire porter la comparaison sur une portion étendue du spectre continu et d'autre part d'isoler la raie plus rigoureusement qu'avec des filtres colorés.

2. *Dispositif utilisé.* Considérons un spectrographe quelconque dont la fente a été remplacée par une large ouverture rectangulaire R, portant

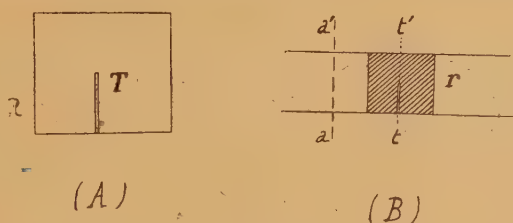


Fig. 18.

vers son milieu une tige opaque et fine T parallèle aux arêtes des prismes (fig. 18, A). La hauteur de cette tige est, par exemple, la moitié de celle de l'ouverture. Dirigeons l'appareil vers une source étendue émettant un spectre continu : nous obtiendrons sur la plaque une bande spectrale très impure ; sur chaque droite telle que aa' (fig. 18, B) ont agi les radiations comprises dans un certain intervalle dont les limites dépendent à la fois de la position de la droite et de la largeur de l'ouverture R. Supposons maintenant que la source émette uniquement une radiation monochromatique de longueur d'onde λ : les clichés montreront seulement un rectangle opaque à bords nets r sur lequel se détache une étroite bande transparente t. C'est l'image monochromatique de l'ouverture R et de la tige T. Si enfin la source étendue émet à la fois un spectre continu et une raie brillante, les deux effets précédents seront superposés : sur la bande plus claire t a seule agi la portion du spectre continu qui entoure la raie brillante, entre des limites bien définies λ_1 et λ_2 . La mesure des densités correspondant à la bande claire et à la région opaque située sur la même droite tt' fera connaître le rapport des éclaircissements produit d'une part par le spectre continu entre les limites λ_1 et λ_2 , d'autre part par cette même partie de spectre continu et la raie brillante.

Pour déterminer les limites de la région utile du spectre, le plus simple

est de s'appuyer sur le retour inverse de la lumière. Substituons à la plaque photographique un écran opaque portant une fente fine convenablement orientée et éclairons cette fente : un spectre réel se peint sur l'ouverture R. Si la fente est placée de manière que son image due à la radiation monochromatique λ recouvre la tige T, les radiations λ_1 et λ_2 dont les images coïncident avec les bords de l'ouverture sont évidemment les limites cherchées.

3. *Description et étude du spectrographe.* — Le système dispersif comprend deux prismes de 60° en flint dense de 46 mm. de côté. Le collimateur est une lentille achromatique de 31 cm. de foyer, portant dans son plan focal une ouverture carrée R de 19,3 mm. de côté. La tige cylindrique T à 0,75 mm. de diamètre. L'objectif est un oculaire de microscope de 24 mm. de foyer et de 20 mm. de diamètre utile. Son ouverture relative est de $f/1,2$, il est complètement couvert par le faisceau sortant du 2^e prisme. Le tout est fixé sur un bâti rigide et léger en planches d'aluminium de 3 mm. d'épaisseur. La mise au point est faite avec un arc au mercure en déplaçant graduellement le tube portant l'objectif dans un tube concentrique fixé au porte-plaques. Etant données la petitesse de sa distance focale et sa grande ouverture numérique, cette mise au point doit être correcte à environ 0,01 mm. près.

La détermination des limites λ_1 et λ_2 de la portion du spectre continu utilisé est faite, comme il a été dit, en plaçant une fente *très fine* dans le plan de la plaque (1). C'est un trait de 0,01 mm. environ de largeur tracé sur la gélatine d'une plaque photographique noircie, identique à celles qui servent à photographier la raie de l'aurore, et placée dans le même châssis. La partie postérieure de celui-ci est percée d'un trou pour laisser pénétrer la lumière. On éclaire cette fente avec un tube à krypton (2) et en déplaçant le châssis entre ses glissières, on amène dans le prolongement de la tige T l'image de la raie verte, dont la longueur d'onde (5.570,5) diffère très peu de celle de la raie de l'aurore (5.577,3). On éclaire ensuite, sans toucher à la fente, avec plusieurs sources émettant des spectres de raies (arc au mercure, étincelle entre électrodes de cuivre, d'aluminium, de zinc et de cadmium) et on note à 1/20 de mm. près la position

(1) Elle doit être fine parce que le grandissement linéaire de l'appareil, fonctionnant à l'envers, est de 12,9. Avec une fente de 0,01 mm. les raies observées en R auroient encore une largeur de 0,13 mm.

(2) Obligeamment mis à ma disposition par M. A. LEPAPE.

des raies sur un micromètre collé sur l'ouverture R. La courbe de dispersion qui en résulte fournit par une courte extrapolation les limites cherchées soit 4.962 et 6.460 Å. Mais à partir de 6.000 Å la sensibilité de la plaque peut être considérée comme nulle. Les limites seront donc pratiquement 4.962 et 6.000 Å. Elles ont été choisies de manière à utiliser toute la bande de sensibilité dans le vert et le jaune des plaques orthochromatiques à l'érythrosine. Ainsi les nombres obtenus auront, à défaut de signification physique directe, une signification pratique : toutes les plaques commerciales à l'érythrosine paraissent avoir à peu près la même courbe de sensibilité. On retrouverait sans doute des nombres peu différents en utilisant la bande de sensibilité dans le vert et le jaune de plaques orthochromatiques de provenance quelconque.

La tige T masque, au voisinage de la raie de l'aurore, un intervalle d'environ 55 Å.

4. *Les observations* [64]. — Les observations ont été faites à L'Isle-sur-Serein (Yonne) du 3 août au 17 septembre 1926. Une trentaine de spectres ont été obtenus durant cette courte période. Tous montrent le rectangle opaque et la ligne plus claire correspondant à une raie d'émission située dans le vert-jaune. Il se détache sur un fond continu dont le maximum de densité se trouve dans le bleu et dépasse toujours la densité résultant dans le vert-jaune de la superposition de la raie d'émission et du spectre continu (Voir planche I). Les raies brillantes découvertes par LORD RAYLEIGH n'ont jamais donné d'image ; quant aux raies d'absorption d'origine solaire, elles sont naturellement invisibles.

Sur plaques Crumière Aviator, des poses de 1 heure seulement, en l'absence de la Lune, suffisent à donner des clichés se prêtant bien aux mesures photométriques. Il vaut mieux cependant poser 1 h. 30 m. de façon à utiliser uniquement la portion rectiligne de la courbe caractéristique dont la pente (γ) est alors voisine de 2. La présence de la Lune au-dessus de l'horizon, si elle ôte toute signification aux mesures quantitatives, n'empêche pas, comme on le sait, d'observer la raie de l'aurore. J'ai pu photographier celle-ci au moment de la pleine Lune avec des poses de 5 à 10 minutes seulement. Le spectre continu de la lumière diffusée par l'atmosphère est alors naturellement prépondérant et le contraste entre l'image de la tige T et les régions voisines devient très faible, sans cesser pourtant d'être perceptible. J'ai obtenu de meilleurs résultats à la pleine Lune en posant 20 minutes après avoir limité la largeur de l'ouverture de ma-

nière à n'éclairer l'image de la tige qu'avec les radiations comprises dans l'intervalle 5.435-5.735 Å. Enfin à Paris même, j'ai photographié à plusieurs reprises la raie de l'aurore par ciel clair, malgré l'illumination intense de la ville vers 21 heures.

5. *Longueur d'onde de la raie observée.* — Bien que l'image monochromatique observée dans le vert-jaune ne puisse être attribuée raisonnablement qu'à la raie de l'aurore, j'ai tenu à vérifier, par une mesure de longueur d'onde, qu'il s'agissait effectivement de celle-ci. Malgré la faible dispersion du spectrographe (environ 1.000 Å par mm. vers 5.577) cette mesure peut être faite avec une certaine précision sur des clichés parfaitement au point. J'ai superposé à cet effet le spectre du ciel nocturne et celui d'un tube au néon ; la distance entre la raie vert-jaune du ciel nocturne et la raie 5.852 du néon a pu être mesurée au comparateur à 3 ou 4 microns près. Reste à construire la courbe de dispersion du spectrographe. Au lieu d'éclairer par l'ouverture R, il est beaucoup plus commode de remplacer la plaque par une fente fine et d'éclairer celle-ci. En amenant la raie 5.852 du néon dans le prolongement de la tige, on construit comme précédemment (page 115) la courbe de dispersion de l'appareil fonctionnant à l'envers.

Le grandissement linéaire, facile à mesurer avec précision, est dans ce sens de 12,94 ; des mesures à 1/20 de mm. près correspondent à des mesures à 3 microns près dans l'autre sens, le procédé est donc au moins aussi précis.

La distance de la raie verte à la raie 5.582 était sur la plaque de $0,254 \pm 0,003$ mm., correspondant sur l'ouverture R à une distance de $12,94 \times 0,254 = 3,29 \pm 0,04$ mm. La longueur d'onde lue sur la courbe de dispersion est alors de 5.577 Å. Il se trouve qu'elle coïncide exactement avec celle de la raie de l'aurore, mais l'erreur à craindre pouvait atteindre 5 à 6 Å.

6. *Résultats des mesures photométriques.* — L'étude des clichés au microphotomètre présente quelques difficultés. L'image de la tige T n'a guère plus de 0,05 mm. de large et 0,7 mm. de haut. Il faut donc projeter sur la plaque l'image d'une fente très fine et très courte (dimensions de l'image 0,01 mm. sur 0,5 mm.). Le flux lumineux qui traverse le cliché est par suite très petit, mais la haute sensibilité du microphotomètre enregistreur construit par P. LAMBERT et D. CHALONGE permet encore d'obte-

nir des résultats satisfaisants dans ces conditions. L'enregistrement doit être conduit très lentement de façon que le spot ait largement le temps de prendre sa position d'équilibre pendant que la ligne claire passe sous la fente. La figure de la planche I reproduit en vraie grandeur l'enregistrement de la moitié inférieure de l'un des spectres. On voit nettement le rectangle opaque AB correspondant à la raie vert-jaune et la ligne plus claire CD, image de la tige T.

Un petit nombre de clichés seulement ont pu être étudiés ainsi. J'étais au début les plaques en plaçant contre l'ouverture R, au-dessus de la tige T, un échelon absorbant comprenant plusieurs bandes horizontales de densités différentes, l'étalonnage et la mesure proprement dite ne nécessitaient ainsi qu'une seule pose. Mais il aurait fallu pour mesurer les densités des petites plages correspondantes que l'image de la fente fine du microphotomètre projetée sur la plaque ait eu moins de 0,1 mm. de hauteur. Le flux lumineux tombant alors sur la cellule est si faible que les mesures deviennent impraticables. Aucun de ces clichés n'a pu être utilisé.

Par la suite l'étalonnage a été réalisé au moyen d'une pose auxiliaire faite en exposant directement la plaque à la lumière du ciel nocturne, derrière un échelon absorbant sensiblement neutre, comprenant 11 marches de densités différentes et précédé d'un filtre isolant presque exactement la région spectrale voulue. L'écran Wratten K₃ (voir T. XXIII ses facteurs de transmission) coupant le spectre vers 4.950 convenait très bien et l'échelon absorbant, utilisé déjà pour d'autres mesures (chap. VIII) avait été étalonné précisément dans les mêmes conditions d'emploi.

Un examen préalable de ces clichés fait avec un microscope à faible grossissement, montra que pour les deux tiers d'entre eux la mise au point était insuffisamment correcte. Le châssis commercial utilisé ne permet pas de définir la position de la plaque avec la précision requise (0,01 mm. environ). Il arrive ainsi que deux spectres obtenus l'un après l'autre, sur la même plaque, en faisant coulisser le châssis dans ses glissières, soient de qualité très inégale. Finalement j'ai mis de côté 5 spectres qui montraient des images de la tige T à bords parfaitement nets et qui méritaient une étude approfondie au microphotomètre.

Le Tableau XXI donne les résultats des mesures : ρ désigne le rapport des éclaircissements photographiques produits d'une part par la raie de l'aurore et le spectre continu entre 4.962 et 6.000 Å., d'autre part par le spectre continu seul entre les mêmes limites.

Les valeurs obtenues pour ρ varient de 1,4 à 1,6. L'éclairement photographique produit par la raie brillante variait avec les conditions de la mesure (époque, distance zénithale) entre 0,4 et 0,6 de l'éclairement photographique produit par le spectre continu, soit entre 0,28 et 0,375 de l'éclairement total. Au début de septembre, vers 50° du zénith, la raie équivalait à peu près, pour la plaque photographique, aux 6/10 du spectre continu. Tel est le résultat qui paraît le mieux établi.

TABEAU XXI

DATE	DURÉE DE LA POSE	HEURE DU MILIEU DE LA POSE	CIEL	DISTANCE ZÉNI- THALE	AZI- MUT	ρ
31 août	90 minutes	21 ^h 35 ^m	ci ir (cirrus ?)	50°	Nord	1.58
8 sept.	-- --	22 24	pur	52°	—	1.56
9 —	-- --	0 1	pur	40°	—	1.60
9 —	-- --	21 30	} clair orage au sud	55°	—	1.44
9 —	-- --	23 8		75°	—	1.38
14 —	60 minutes	2 8	pur	77° 9	—	1.36
16 —	70 —	1 3	très clair	75°	—	1.38

Les clichés dont la mise au point est légèrement défectueuse donneraient pour ρ des nombres compris entre 1,25 et 1,35. En dehors d'un défaut de mise au point, plusieurs causes d'erreur, agissant dans le même sens, tendent à faire trouver pour ρ des nombres trop petits. Les aberrations de l'objectif et la diffusion dans la gélatine peuvent augmenter la densité de la ligne claire. Il est difficile d'évaluer d'ordre de grandeur des effets produits. L'objectif a été choisi entre plusieurs autres pour la qualité presque exceptionnelle des images qu'il fournit, malgré sa grande ouverture numérique ; ses aberrations sont donc relativement faibles. D'autre part, la diffusion dans la gélatine ne doit pas jouer un rôle considérable tant que la différence de densités entre les deux plages contiguës n'est pas très grande (ici elle est au plus de 0,5); il faudrait pour s'en assurer reprendre les mesures avec un spectrographe de plus grandes dimensions permettant d'impressionner des plages plus étendues. Finalement les valeurs obtenues doivent être considérées comme des *limites inférieures*, probablement très approchées du rapport exact.

7. *Passage à l'énergie.* — Les nombres précédents dépendent évidemment des propriétés sélectives de la plaque utilisée. On pourrait trouver des valeurs un peu différentes avec un autre type de plaques à l'érythro-sine, ou très différentes avec des plaques sensibilisées au moyen d'un autre colorant. J'ai cherché à passer de la connaissance des éclairéments photographiques à celle des énergies en me basant sur les considérations suivantes :

Construisons pour chaque longueur d'onde la courbe caractéristique de la plaque, obtenue avec le même temps de pose, en faisant varier l'éclairément, et supposons que, dans l'intervalle spectral étudié, toutes ces courbes se déduisent l'une de l'autre par une translation parallèle à l'axe des abscisses (log. E). Construisons de même les courbes caractéristiques, obtenues avec le même éclairément, en faisant varier la durée de la pose et supposons qu'elles satisfassent à la même condition. En particulier les pentes des portions rectilignes γ et γ' doivent être les mêmes pour toutes les radiations. C'est seulement si ces hypothèses se trouvent vérifiées qu'on peut définir sans ambiguïté le rapport des éclairéments photographiques produits par deux radiations de longueurs d'onde différentes.

Soit w_λ l'énergie transportée par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ . La valeur photographique du flux correspondant F_λ peut être considérée comme le produit de w_λ par un coefficient $K_\lambda = \varphi(\lambda)$ caractérisant la sensibilité de la plaque pour cette radiation. Comme dans le cas de la vision, on posera arbitrairement $K = I$ pour la longueur d'onde qui correspond à la sensibilité maximum. K_λ n'est autre qu'un coefficient de luminosité relative. Dans le cas d'une source émettant un spectre continu, l'énergie émise dans l'intervalle $\lambda - d\lambda/2$ à $\lambda + d\lambda/2$ étant représentée par

$$dW_\lambda = f(\lambda)d\lambda$$

la valeur photographique du flux total s'écrit:

$$F = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda)\varphi(\lambda)d\lambda$$

(1) Elles doivent être sensiblement vérifiées pour que le rapport précédemment défini, ait un sens.

J'appellerai facteur de luminosité efficace relatif à la source considérée, la quantité

$$K_0 = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \varphi(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) d\lambda} = \frac{F}{W}$$

La connaissance de K_0 suffit évidemment pour passer de la valeur photographique du flux à l'énergie correspondante.

Il s'agit actuellement de passer du rapport e_λ/E des éclairagements photographiques produits respectivement par la raie de l'aurore et par le spectre continu de λ_1 à λ_2 au rapport des énergies w/W . On a :

$$\frac{e_\lambda}{E} = \frac{K_\lambda}{K_0} \frac{w_\lambda}{W}$$

il suffit donc de déterminer $\frac{K_\lambda}{K_0}$

Pour cela il faudrait pouvoir construire séparément de 4.952 à 6.000 Å, la courbe de répartition de l'énergie dans le spectre du ciel nocturne et la courbe des facteurs de luminosité. La première n'est pas exactement connue, mais comme la fonction $f(\lambda)$ varie certainement beaucoup moins vite que $\varphi(\lambda)$, l'incertitude qui en résulte est comme nous le verrons assez faible. Quant à la seconde il fallait la déterminer au laboratoire.

8. *Etude de la sensibilité spectrale d'une plaque orthochromatique de 4.950 à 6.000 Å.* — Dans ce but, j'ai étudié en fonction de la longueur d'onde la répartition de l'éclairement photographique dans le spectre d'une source dont la courbe d'énergie est bien connue. Je me suis servi d'un corps noir d'IVES monté par M. VOLKRINGER au cours de son travail sur le spectre continu du mercure [65]. On sait qu'il s'agit d'un cylindre de platine porté à une haute température par le passage d'un courant de quelques centaines d'ampères et présentant une ouverture rectangulaire allongée parallèle aux génératrices. L'image de cette ouverture est projetée sur la fente d'un spectrographe et l'on s'arrange pour viser à 5° environ de l'axe du cylindre [66]. La température est mesurée à 10° près au moyen d'un pyromètre optique à plages de la Cambridge Ld. La

dispersion moyenne du spectrographe à deux prismes de flint est de 50' A par mm. de 5.000 à 5.800 A.

L'étude d'une plaque comprenait deux séries de poses consécutives : 1°) une série de poses de 8 minutes chacune, faites en graduant l'éclairement à l'aide de deux prismes de Glan placés devant la fente ; 2°) une série de poses de durées variables avec les Glans parallèles. Cette dernière série avait uniquement pour but de contrôler l'hypothèse faite sur l'identité de forme des courbes de noircissement pour toutes les radiations. On superposait à chaque spectre du corps noir celui d'une lampe à vapeur de mercure illuminée pendant un temps très court, pour avoir des repères de longueurs d'onde.

La température du corps noir doit être maintenue constante à 10° près pendant toute la durée des expériences. Elle était de 1375° C au cours de mes mesures définitives.

L'étude des clichés au microphotomètre enregistreur de CHALONGE et LAMBERT m'a d'abord montré que les hypothèses fondamentales étaient approximativement vérifiées : la forme des courbes de noircissement demeure presque exactement la même, de 4.900 à 6.000 A (¹). Les courbes relatives à un même cliché ont été construites pour toutes les radiations de l'intervalle considéré de 50 en 50 A. De 4.900 à 5.300, les parties rectilignes sont assez longues et permettent de déterminer avec une bonne approximation les facteurs γ et γ' . D'une radiation à l'autre, ils ne diffèrent pas de quantités supérieures aux erreurs de mesure, ($\gamma = 1,95 \pm 0,03$, $\gamma' = 1,76 \pm 0,04$, $\gamma'/\gamma = 0,90$). De 5.300 à 5.800, le cliché est plus opaque, les caractéristiques commencent à s'incurver et l'on ne dispose plus que d'une portion de droite trop courte pour qu'il soit possible de déterminer avec précision γ et γ' , mais, par une translation convenable parallèle à l'axe des abscisses, on peut encore amener toutes les caractéristiques à coïncider d'une manière satisfaisante. Pour $\lambda = 5.800$ A, on retrouve $\gamma = 1,95$ et $\gamma' = 1,77$. Au-delà, de 5.850 à 6.000, les résultats sont moins nets, mais, dans cet étroit intervalle, la sensibilité de la plaque est assez faible pour que l'indétermination qui en résulte soit pratiquement sans importance (²).

(1) BEEKMAN et OUDT ont trouvé déjà que pour certains types de plaques le facteur γ était sensiblement constant de 4.100 à 5.000 A, pour d'autres ils ont constaté un accroissement de γ avec la longueur d'onde [67].

(2) Les enregistrements indiquent un allongement de la partie rectiligne vers le haut et un accroissement de γ , mais ces résultats ne doivent être acceptés qu'avec réserve. Les spectres sont très ramassés et la sensibilité de la plaque diminue très vite, pour s'annuler pratiquement vers 6.000 A. Comme une région très transparente du cliché succède immédiatement à une région très opaque, on peut craindre un effet de diffusion dans la gélatine, qui agirait précisément dans le sens voulu pour donner un accroissement apparent de γ . Il aurait fallu travailler avec une dispersion beaucoup plus grande pour trancher la question.

La translation qu'il faut faire subir aux courbes de noircissement le long de l'axe des abscisses (log. E), pour les superposer à l'une d'entre elles, mesure le rapport des flux ou des éclairements photographiques. La courbe I de la figure 19 représente la répartition spectrale de l'éclairissement photographique. La courbe II est la courbe d'énergie du corps noir à $1375 + 273 = 1.648^{\circ}\text{K}$, construite au moyen de la formule de WIEN, qui, pour cette température et dans cet intervalle spectral, équivaut à

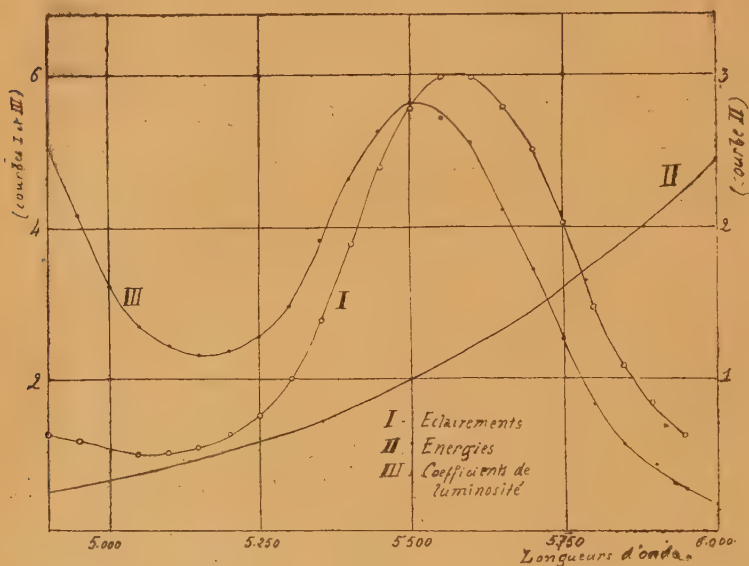


Fig. 19.

celle de PLANCK. Posons arbitrairement $w_{5.500} = 1$, l'énergie correspondant à une longueur d'onde λ est donnée par :

$$w_{\lambda} = \left(\frac{5.5 \times 10^{-5}}{\lambda} \right)^5 \frac{C}{T} \left(\frac{1}{5.5 \times 10^{-5}} - \frac{1}{\lambda} \right)$$

en exprimant les longueurs d'onde en cm, avec :

$$C = 1.433 \text{ cm. degré.}$$

En divisant les ordonnées de la courbe I, par celles de la courbe II, on obtient la courbe III, qui représente les coefficients de luminosité de la plaque $K_{\lambda} = \varphi(\lambda)$. Il s'agit, en réalité, des coefficients de luminosité de la plaque utilisée dans un spectrographe à deux prismes de flint de nature déterminée. Mais c'est précisément dans ces conditions que la

plaque a servi à étudier la raie de l'aurore, et les prismes des deux spectrographes sont faits du même verre. Seuls ces coefficients importent dans le travail actuel. Si l'on voulait connaître la valeur des coefficients de luminosité indépendamment du spectrographe, il faudrait tenir compte de la dispersion de celui-ci.

On voit que la sensibilité est minimum au voisinage de 5.200 Å, maximum vers 5.500, au voisinage de la raie de l'aurore. Le coefficient de luminosité relatif à cette raie est 0,995.

9. *Rapport des énergies correspondant à la raie de l'aurore et au spectre continu.* — Pour évaluer le coefficient de luminosité efficace K_e relatif au spectre continu du ciel nocturne de 4.960 à 6.000 Å, il faudrait en toute rigueur connaître la courbe d'énergie de celui-ci. J'envisagerai successivement deux hypothèses très différentes.

1^{re} *hypothèse.* — La courbe d'énergie du ciel nocturne est identique à celle du Soleil, assimilable à un corps noir à 6.000° K. En multipliant ses ordonnées par les coefficients de luminosité de la plaque, on obtient la répartition spectrale du flux (ou de l'éclairement) photographique. L'énergie totale W, entre les limites considérées, et la valeur photographique du flux correspondant F sont évaluées par intégration graphique. On en tire :

$$K_e = F/W = 0.544.$$

2^{me} *hypothèse.* — La courbe d'énergie du ciel nocturne est identique à celle de la lumière solaire diffusée par un gaz transparent. On l'obtient en multipliant par λ^4 les ordonnées de la courbe d'énergie précédente. En procédant comme dans le premier cas, on trouve encore :

$$K_e = 0,544.$$

Les courbes figurant la répartition spectrale de l'éclairement photographique diffèrent en effet très peu dans cet intervalle, car l'énergie varie beaucoup moins vite avec la longueur d'onde que le coefficient de luminosité. C'est ce dernier qui impose sa forme à la courbe des éclaircissements photographiques. En plus, il se produit une compensation entre les grandes longueurs d'onde (où la lumière diffusée donne un flux plus petit) et les petites (où elle donne un flux plus grand). On aurait obtenu un nombre encore très voisin en supposant simplement la répartition de l'énergie uniforme dans la région étudiée. L'indétermination de la courbe d'énergie du ciel nocturne influe donc très peu sur le résultat final.

Nous aurons maintenant le rapport de l'énergie transportée par la raie de l'aurore à l'énergie transportée par le rayonnement continu du

ciel nocturne (de 4.962 à 6.000 Å), en multipliant le rapport des éclairagements photographiques $\rho-1$ par :

$$\frac{K_e}{K_\lambda} = \frac{0.544}{0.995} = 0.556$$

Effectuons le calcul pour la valeur minimum et la valeur maximum de $\rho-1$, les valeurs correspondantes du rapport en énergie sont :

0,22 et 0,33.

Ainsi la raie de l'aurore transporte environ les 3/10 de l'énergie transportée par le rayonnement continu de 4.960 à 6.000 Å (1).

10. *Cas des observations visuelles.* — La connaissance du rapport des énergies permet en principe de passer d'une manière inverse au rapport des éclairagements visuels. Il convient d'employer les coefficients de luminosité relatifs aux très faibles éclairagements qui, malheureusement, sont assez mal connus. J'emploierai les valeurs calculées par NÜTTING à l'aide des anciennes observations de KÖNIG [68]. Le coefficient de luminosité étant pris égal à 1 pour $\lambda = 5.050$ Å (sensibilité maximum), ne vaut plus que 0,207 pour $\lambda = 5.577$.

Suivant qu'on attribue au spectre du ciel nocturne la courbe d'énergie du rayonnement solaire direct ou diffusé par un gaz, on obtient les résultats suivants (2) :

	$\frac{W_{4.962-6.000}}{W_{4.100-6.000}}$	$\frac{K_e}{\text{entre}} \frac{4.100 \text{ et } 6.000}$	Rapport des éclairagements visuels	
			$\frac{\text{raie}}{\text{spectre continu}}$	$\frac{\text{raie}}{\text{éclair. tota}}$
Rayonnement solaire direct	0.541	0.44	0.084	0.077
Rayonnem. solaire diffusé par un gaz	0.361	0.42	0.059	0.055

Dans le cas des observations visuelles, la raie de l'aurore produirait ainsi une fraction de l'éclairage total de l'ordre de 0,06 à 0,08. On se rappelle que LORD RAYLEIGH avait obtenu comme *limite supérieure* un nombre près de 3 fois plus grand (0,185).

(1) On peut en tirer l'ordre de grandeur du rapport de l'énergie transportée par la raie de l'aurore à l'énergie totale du spectre continu, entre 3.000 et 20.000 Å. par exemple. En négligeant l'absorption atmosphérique on trouve suivant qu'on assimile la courbe d'énergie du ciel nocturne à celle du Soleil ou à celle d'un gaz diffusant éclairé par le Soleil : 0,05 ou 0,04.

(2) En prenant 0,33 pour le rapport en énergie $\frac{\text{raie de l'aurore}}{\text{spectre continu 4.960 à 6.000}}$

CHAPITRE VIII

COULEUR DU CIEL NOCTURNE

I. Généralités. — Recherches de Lord Rayleigh.

1. *Généralités.* — La connaissance de la courbe d'énergie du spectre du ciel nocturne présenterait un grand intérêt. Mais la brillance du ciel est si faible que les mesures spectrophotométriques rencontreraient actuellement des difficultés à peu près insurmontables. Il faut donc se contenter provisoirement de renseignements beaucoup plus grossiers, tels qu'en fournissent la comparaison des mesures de brillance visuelles et photographiques et l'analyse de la lumière du ciel à travers des filtres colorés. Etant donné les résultats acquis sur la composition spectrale de la lumière du ciel nocturne, on peut s'attendre à trouver la courbe d'énergie du Soleil ou celle de la lumière diffusée par un gaz. Mais la présence de la raie de l'aurore viendra parfois compliquer l'interprétation des résultats.

2. *Recherches de LORD RAYLEIGH.* — On doit à LORD RAYLEIGH les premières recherches concernant la couleur du ciel nocturne [69]. Elles comprenaient des observations photographiques et des observations visuelles.

Observations photographiques (1920). On dispose côte à côte contre une plaque panchromatique (Ilford) un coin de gélatine neutre et une série de filtres colorés, isolant diverses régions spectrales, depuis l'ultra-violet (3.300-3.800) jusqu'au rouge (5.800-7.000). La plaque est ainsi exposée une nuit durant à la lumière du ciel. Son étude au microphotomètre permet d'évaluer « la fraction de lumière totale » transmise par chaque filtre coloré.

En impressionnant comparativement des plaques de même provenance (mais avec des temps de poses très différents) à la lumière du ciel au crépuscule et pendant le jour, ainsi qu'à la lumière directe du Soleil et de la Lune, LORD RAYLEIGH obtient les résultats suivants :

1°) Les radiations jaunes et rouges sont relativement plus intenses dans la lumière du ciel nocturne que dans celle du ciel diurne ou crépusculaire.

2°) L'intensité relative des différents groupes de radiations est sensiblement la même dans la lumière du ciel nocturne et dans la lumière directe du Soleil ou de la Lune.

Pour donner des résultats tout à fait corrects, la méthode exigerait à la fois la neutralité du coin photométrique et le parallélisme des courbes de noircissement relatives à toutes les radiations *du rouge à l'ultra-violet* ! Il est impossible de satisfaire rigoureusement à ces deux conditions.

Observations visuelles. On examine le ciel à travers un écran jaune (flavazine) et un écran bleu (bleu de méthylène), montés côte à côte à l'extrémité d'un tube. Pendant le jour l'écran jaune paraît le plus clair à tous les observateurs, puis quand le crépuscule est assez avancé, le filtre bleu devient le plus lumineux. Enfin la nuit tombée, l'écran jaune redevient le plus clair.

LORD RAYLEIGH attribue la clarté supérieure de l'écran bleu pendant le crépuscule au déplacement du maximum de sensibilité de l'œil vers les courtes longueurs d'onde, quand l'éclairement diminue. Comme, en dépit du phénomène de PURKINGE, l'écran jaune reprend le premier rang quand la nuit est complète, il faut en conclure, selon lui, qu'à égalité dans le bleu, la proportion des radiations jaunes est plus grande dans la lumière du ciel nocturne que dans celle du ciel diurne. Mais il est probable que la lumière deux fois diffusée joue un rôle essentiel quand le crépuscule est assez avancé (voir chap. IV), la courbe d'énergie correspondante se déduit de celle du Soleil en multipliant les ordonnées par λ^{-8} , et non par λ^{-4} comme dans le cas de la diffusion du premier ordre. Il est donc vraisemblable que la prédominance des radiations bleues dans la lumière du crépuscule, par rapport à celle du ciel diurne, soit un phénomène parfaitement réel et non subjectif comme le suppose LORD RAYLEIGH. S'il en est ainsi, l'expérience montre seulement que la lumière du ciel nocturne est moins bleue que celle du crépuscule, comme celle du ciel diurne lui-même.

Mais voici une observation plus probante : deux écrans bleu et jaune, qui paraissent également transparents à la lumière du ciel nocturne, sont

encore à égalité quand on les expose à la lumière directe de la Lune, réduite au moyen d'un secteur tournant.

Nouvelles observations visuelles. Plus tard, à l'aide du dispositif décrit au Ch. IV, LORD RAYLEIGH a comparé l'intensité des radiations rouges à celle des radiations bleues dans la lumière du ciel nocturne, du ciel lunaire, du crépuscule, de la Lune et de différentes sources artificielles. Les lumières les plus intenses étaient réduites de manière à faire disparaître la sensation de couleur. Il a trouvé que, pour le ciel nocturne, le « rapport rouge/bleu » était ordinairement le même que pour une lampe $\frac{1}{2}$ watt à atmosphère gazeuse et deux fois plus grand que pour la lumière directe de la Lune. Ce résultat n'est pas en accord avec celui des observations photographiques.

II. Comparaison du ciel nocturne au ciel lunaire à travers des filtres colorés.

3. *Observations visuelles qualitatives.* — J'ai répété les premières observations visuelles de LORD RAYLEIGH de la manière suivante :

On dispose de 3 écrans colorés au bleu de méthylène et de 4 écrans jaunes à la flavazine, de concentration croissante, que je désignerai par B₁, B₂, B₃, J₁, etc J₄, en commençant, pour chaque couleur par le plus clair. En montant successivement ces écrans deux à deux à l'extrémité d'un tube de carton, on réalise toutes les combinaisons possibles et on les classe par ordre de transparence du plus clair au plus foncé. Le classement se fait sans difficulté à la lumière du ciel nocturne, du crépuscule, du ciel éclairé par la Lune âgée, par exemple de 8 jours, ou d'un diffuseur blanc éclairé par la Lune (et protégé de la lumière du ciel par des diaphragmes). A la lumière du ciel bleu, il est naturellement beaucoup plus incertain.

Les observations plusieurs fois répétées en juin 1924 m'ont donné d'une manière permanente les classements du Tableau XXII:

Au crépuscule, les écrans bleus les plus foncés paraissent plus transparents que les écrans jaunes les plus clairs; le ciel crépusculaire est beaucoup plus riche en radiations bleues que le ciel éclairé par la Lune. Dans ce cas, le phénomène de PURKINGE est hors de cause, les brillances étant tout à fait du même ordre de grandeur. Il est même hautement probable

(bien que le phénomène de Purkinge intervienne), que le ciel au crépuscule est plus bleu que le ciel diurne, ce qui confirmerait le rôle important de la diffusion du second ordre ⁽¹⁾.

Enfin à égalité dans le bleu, l'intensité des radiations jaunes dans la lumière du ciel nocturne est plus grande que dans celle du ciel éclairé par la Lune. Elle serait à peu près la même que dans le cas d'un diffuseur blanc (ou d'un nuage) éclairé par celle-ci.

TABLEAU XXII.

CIEL NOCTURNE	DIFFUSEUR BLANC ÉCLAIRÉ PAR LA LUNE	NUAGES ÉCLAIRÉS PAR LA LUNE	CIEL BLEU LUNAIRE	CIEL BLEU DIURNE	CRÉPUSCULE AVANCÉ
J ₁	J ₁	J ₁	B ₁ = J ₁	J ₁ & B ₁	B ₁
B ₁	B ₁	B ₁		incomposables	B ₂
J ₂	J ₂	J ₂	B ₂	B ₂	B ₃
B ₂	B ₂ ⁽²⁾	B ₂	J ₂	J ₂	J ₁
J ₃	J ₃	J ₃	B ₃	B ₃	J ₂
B ₃	B ₃	B ₃	J ₃	J ₃	J ₃
J ₄	J ₄	J ₄	J ₄	J ₄	J ₄

Malheureusement la présence de la raie de l'aurore, transmise par l'écran jaune, absorbée par les écrans bleus, ne permet pas de conclure d'une manière absolue relativement à la proportion des radiations jaunes et bleues dans le spectre continu du ciel nocturne.

4. *Comparaisons photographiques. Dispositif utilisé.* — La comparaison photographique du ciel nocturne au ciel diurne à travers des écrans colorés présentant de grandes difficultés en raison de l'énorme facteur de réduction nécessaire (de l'ordre de 10⁷), je me suis borné à le comparer au ciel lunaire.

Un échelon absorbant, à peu près neutre, comprenant 5 ou 6 bandes de quelques millimètres de large, dont les densités varient sensiblement en progression arithmétique est placé contre la gélatine d'une plaque photo-

(1) Des observations photographiques, que je ne puis, faute de place, rapporter ici, m'ont confirmé dans cette manière de voir.

(2) L'accolade signifie que les 2 écrans sont presque à égalité.

graphique. Sur la face antérieure de cet écran sont disposés transversalement plusieurs filtres de gélatine colorée (fig. 23). Un objectif très lumineux (condenseur de lanterne de projection : diamètre 11 cm., foyer 9 cm.) projette sur la plaque l'image du ciel. On fait sur la même plaque deux poses de même durée, l'une sur le ciel nocturne, l'autre sur le ciel lunaire ; un diaphragme en forme de secteur permet, au besoin, de rédui-



Fig. 20.

re l'ouverture de l'objectif. L'étude du cliché au microphotomètre donne le rapport des brillances à travers chacun des filtres colorés. Les échelons absorbants étaient constitués par la gélatine d'une plaque photographique convenablement impressionnée. (Voir appendice, note I).

Les comparaisons ont été faites sur plaques orthochromatiques à travers des filtres violet, bleu et jaune (Wratten N° 35, 45 et 9) et sur plaques panchromatiques (Ilford special rapid panchromatic) à travers des filtres bleu, vert et rouge (Wratten, N° 45, 58, et 29). Les facteurs de transmission sont donnés dans le Tableau XXIII.

Les filtres bleu et rouge ont une bande de transmission bien définie. La bande de transmission du filtre vert dans le rouge extrême n'a aucune importance. Le filtre jaune est transparent pour toutes les radiations de longueur d'onde supérieures à 4.900 Å, mais seules interviennent les radiations comprises entre 5.000 et 5.900, si on l'utilise avec une plaque orthochromatique. De même, associé aux mêmes plaques, la bande de transmission dans le rouge, que présente le filtre violet, ne joue aucun rôle.

5. *Comparaison sur plaques orthochromatiques.* — La durée d'exposition était primitivement de plusieurs heures ; je l'ai réduite par la suite à 45 minutes en supprimant l'écran absorbant dans la pose faite sur le ciel nocturne. L'appareil est en général orienté vers le nord et reste immobile pendant les poses : les étoiles brillantes qui passent dans le champ impriment une traînée sur la plaque. Les deux expositions peuvent se succéder au cours d'une même nuit, vers l'époque du premier ou du der-

TABLEAU XXIII

λ	FACTEURS DE TRANSMISSION					
	VIOLET W 35	BLEU W 45	VERT W 58	JAUNE W 9	ROUGE W 29	ORANGÉ W 15
4.000 A	0.564					
4.100	0.576					
4.200	0.513					
4.300	0.397	0.025				
4.400	0.276	0.182				
4.500	0.160	0.276				
4.600	0.063	0.347				
4.700	0.008	0.399		0.025		
4.800		0.415	0.0197	0.100		
4.900		0.399	0.1146	0.214		
5.000		0.349	0.3023	0.333		
5.100		0.283	0.501	0.468		0.026
5.200		0.169	0.602	0.588		0.290
5.300		0.080	0.547	0.689		0.576
5.400		0.022	0.390	0.755		0.745
5.500		0.011	0.302	0.783		0.788
5.600			0.251	»		»
5.700			0.170	»		»
5.800			0.100	»		»
5.900			0.055	»		»
6.000			0.028	0.783	0.0039	0.794
6.100			0.013	»	0.063	»
6.200			0.0057	»	0.316	»
6.300			0.0021	»	0.501	»
6.400				0.783	0.628	0.794
6.500	0.025			»	0.675	»
6.600	0.141			»	»	»
6.700	0.316			»	»	»
6.800	0.479			»	»	»
6.900	0.576		0.001	»	0.694	»
7.000	0.631		0.0197	0.783	0.694	0.794

nier quartier, mais le plus souvent elles sont obtenues à plusieurs jours d'intervalle. Dans tous les cas, les précautions habituelles sont prises pour éviter les inconvénients qui pourraient résulter d'un développement prématuré.

TABLEAU XXIV

N°	PLAQUE	EMPLACEMENT	DATE (POSE NOCTURNE)	DURÉE DES POSES	ORIENTA- TION	b	j	CIEL	
								NOCTURNE	LUNAIRE
	(1)		1924						
1	R	Montpellier	6 janv.	5 ^h	N.50°	1.05	1.82	pur	pur
2	—	—	12 —	5	—	1.10	2.37	—	clair, cirr., halo
3	—	—	28 —	3	—	1.02	1.74	un peu nuag.	très clair
4	I	—	29 —	5	—	0.84	1.28	très clair	clair
5	R	—	30 —	5	—	1.18	2.00	— —	cirrus, halo
6	I	—	8 mars	4	—	1.07	3.09	clair	très clair
7	—	—	9 juin	0 ^h 46 ^m	—	1.17	2.19	pur	pur
8	—	St-Geniez	24 août	0 53	E.30°	0.71	1.03	—	—
9	—	—	8 sept.	1 13	—	1.00	1.62	clair	très clair
			1926						
10	A	L'Isle-s-Serein	6 sept.	0 ^h 40 ^m	zénith	bleu pas d'écran	1.86	nuageux	pur
11	—	—	8 —	—	—		1.74	pur	—
12	—	—	10 —	—	—		2.02	très clair	—
13	—	—	10 —	—	—		2.03	-- —	—
14	—	—	11 —	—	—		1.88	-- --	—
15	—	—	14 —	—	—		1.84	pur	—

(1) R = Reporter (Grieshaber).

I = Iso-Record (Marion).

A = Aviator, (Crumière).

Soit V, B et J, les valeurs de la brillance du ciel nocturne mesurées en unités arbitraires, dans le violet, le bleu et le jaune et soit de même V', B' et J' les valeurs correspondantes de la brillance du ciel lunaire. Les mesures fournissent les rapports V/V', B/B' et J/J', dont les valeurs variables avec l'âge de la Lune, ne nous intéressent pas en elles-mêmes.

Pour caractériser la différence de couleur des deux lumières, nous les ramènerons à égalité dans le violet; le rapport de la brillance du ciel nocturne à la brillance du ciel lunaire aura alors pour expression, en lumière bleue :

$$b = \frac{B/B'}{V/V'}$$

et en lumière jaune :

$$j = \frac{J/J'}{V/V'}$$

Ce sont les nombres obtenus pour b et j que je reproduis dans le Tableau XXIV.

Les mesures N^{os} 10 à 15, qui sont les meilleures de la série, sont faites sur une même plaque par comparaison avec le ciel lunaire au zénith le 15 septembre 1926.

TABLEAU XXV

N°	EMPLACEMENT	DATE (POSE NOCTURNE)	DURÉE DES POSES	ORIENTA- TION ζ	V ₀	T	CIEL	
							NOCTURNE	LUNAIRE
		1924						
1	Montpellier	5-6 juillet	8 ^h	N. 50°	1.67	3.84	pur	pur
2	Mt-Salève (1)	31 —	4	S O. 30°	1.07	1.74	très clair (humidité)	clair
3	St-Geniez	25 août	3 45 ^m	E 35°	1.82	2.63	pur	pur
4	—	26 —	4 24	—	1.59	2.57	—	—
5	—	30 —	5	—	1.61	2.68	tr. clair	—
6	—	1 ^{er} sept.	4 30	E. 50°	1.65	3.00	pur	—
7	—	2 —	4 18	—	1.41	2.69	—	—

(1) La pose sur le ciel lunaire a été faite à Saint-Geniez en août.

6. *Comparaison sur plaques panchromatiques.* — Elles exigent des expositions plus longues, par suite du manque de sensibilité de ces plaques. L'écran absorbant a toujours été retiré au moment de faire la pose sur le ciel nocturne.

Le Tableau XXV donne les valeurs obtenues à égalité dans le bleu, pour le rapport de la brillance du ciel nocturne à la brillance du ciel

lunaire, mesurées en lumière verte et en lumière rouge. Avec des notations analogues aux précédentes, on a :

$$v_e = \frac{V_e/V_e'}{B/B'} \quad , \quad r = \frac{R/R'}{B/B'}$$

7. *Examen des résultats : changements de composition de la lumière du ciel nocturne d'un jour à l'autre.* — Les nombres obtenus présentent d'un jour à l'autre de larges différences. Elles peuvent résulter d'un changement de composition soit de la lumière du ciel nocturne, soit de la lumière du ciel lunaire dont la couleur dépend naturellement de la pureté de l'atmosphère, et, à un degré moindre, de la hauteur de la Lune au-dessus de l'horizon. L'examen des clichés et des courbes de noircissement montre souvent, sans ambiguïté, d'où proviennent les variations. Par exemple le cliché N° 4 du Tableau XXIV donne pour les rapports b et j des valeurs exceptionnellement faibles, $b = 0,84$ et $j = 1,28$, et le cliché N° 6 une valeur très élevée pour le rapport j ($j = 3,09$). Dans les deux cas, c'est le ciel lunaire qui présentait une couleur anormale, caractérisée, pour le cliché N° 4, par la faiblesse du violet et la grande intensité jaune et inversement pour le cliché N° 6 par l'excès de violet.

D'une manière générale, la couleur du ciel lunaire est plus variable que celle du ciel nocturne. Des changements de composition de cette dernière sont cependant très visibles dans les deux cas suivants : la faiblesse des rapports b et j obtenus sur le cliché N° 8 du Tableau XXIV ($b = 0,71$, $j = 1,03$) paraît bien résulter de la présence d'un excès de violet dans la lumière du ciel nocturne, les plages obtenues sur le ciel lunaire semblent tout à fait normales, malgré la faible hauteur de la Lune au-dessus de l'horizon. De même le cliché N° 2 du Tableau XXV montre un excès de bleu dans la lumière du ciel nocturne. C'est, il est vrai, le seul cliché obtenu au mont Salève à 1.200 m. d'altitude. Le ciel était très clair pendant la pose nocturne, mais l'atmosphère extrêmement humide.

Ainsi, autant qu'on puisse en juger avec le petit nombre d'observations dont je dispose, il semble que des changements de couleur de la lumière du ciel nocturne, analogues à ceux décrits par LORD RAYLEIGH, puissent se manifester en France, bien qu'avec une intensité plus faible et sans doute une fréquence moindre. On peut se demander toutefois si la sensibilité chromatique de la plaque ne peut pas être altérée momentanément par des variations de température et surtout des change-

ments d'état hygrométrique. Sur ce point de nouvelles recherches paraissent nécessaires.

8. *Couleur moyenne de la lumière du ciel nocturne.* — A égalité de brillance dans le violet, le ciel nocturne est plus riche que le ciel lunaire en radiations bleues et jaunes ; de même à égalité dans le bleu il l'emporte en vert et surtout en rouge. La lumière du ciel nocturne diffère ainsi profondément de la lumière diffusée par l'atmosphère éclairée par la Lune, et à plus forte raison par le Soleil : le ciel étoilé n'est pas bleu.

Il semble qu'on puisse adopter, provisoirement, pour caractériser en moyenne les rapports de brillance du ciel nocturne au ciel lunaire les nombres suivants :

violet	1,00	bleu	1,00
bleu	1,05	vert	1,60
jaune	2,10	rouge	2,65

ou en ramenant toutes les comparaisons à la lumière violette :

violet	$\lambda = 0,43$	1,00
bleu	0,47	1,05
vert	0,535	1,70
jaune	0,55	2,10
rouge	0,64	2,78

Les longueurs d'onde indiquées sont des longueurs d'onde *moyennes*, évaluées d'une manière grossièrement approchée, en tenant compte des facteurs de transparence de chaque écran et de la sensibilité chromatique des plaques utilisées.

Mais les valeurs obtenues à travers les filtres vert et surtout jaune sont trop élevées pour caractériser le spectre continu du ciel nocturne, puisque la raie de l'aurore est transmise d'une manière très appréciable par ces deux écrans. On peut évaluer l'ordre de grandeur de la correction qu'il convient de faire subir au nombre relatif à l'écran jaune : son domaine de transparence coïncide très sensiblement avec la portion de spectre continu utilisé dans l'étude de l'intensité de la raie de l'aurore. En septembre 1926, la raie de l'aurore produisait environ 1/2 de l'éclairement produit par cette région spectrale, vers 45° du zénith, et alors que le rapport de la brillance du ciel nocturne à celle du ciel lunaire mesurée dans le jaune (à égalité dans le violet) était voisin de la valeur moyenne adoptée (1). Il faudrait retrancher environ 1/3 du rapport trouvé dans le jaune pour tenir compte de la raie de l'aurore.

(1) Voisin de 1,90 au zénith. Moyenne adoptée 2,10 pour $\zeta = 45^\circ$. Mais l'intensité des radiations jaunes croît avec la distance zénithale (Voir plus loin).

Elle joue un rôle moins important dans le cas de l'écran vert dont la transparence est déjà réduite pour $\lambda = 5.577 \text{ \AA}$. La correction ici peut être de l'ordre de 1/5. On aboutit ainsi aux nouvelles valeurs contenues dans la 2^e colonne du Tableau XXVI.

TABLEAU XXVI

λ	CIEL NOCTURNE	CIEL NOCTURNE	CIEL NOCTURNE		
	CIEL LUNAIRE	CIEL DIURNE	SOLEIL		
		Pettit	loi en I/λ^4	Ives	Priest
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
0 μ 43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0 μ 47	1.05	1.15	0.81	0.99	0.85
0 μ 535	1.36	1.70	0.71	0.95	0.82
0 μ 55	1.40	1.80	0.66	0.92	0.83
0 μ 64	2.78	4.10	0.83	1.48	1.10

Le ciel lunaire diffère du ciel diurne de la même façon que la lumière diffusée par la Lune diffère de la lumière rayonnée par le Soleil. EDISON PETTIT a mesuré récemment par photographie les valeurs relatives du facteur de diffusion de la surface lunaire de 0 μ 4 à 0 μ 63 [70]. Ces données permettent de calculer des valeurs vraisemblables de ce que serait le rapport $\frac{\text{ciel nocturne}}{\text{ciel diurne}}$ pour les longueurs d'onde précédentes. Les résultats se trouvent dans la 3^e colonne du même Tableau

Enfin, il est naturel de se demander si la composition de la lumière du ciel nocturne, qui diffère si profondément de celle du ciel bleu, ne serait pas beaucoup plus voisine de celle de la lumière solaire directe. Il faudrait pour s'en rendre compte pouvoir passer maintenant de la courbe d'énergie du ciel bleu à celle du Soleil lui-même, ce qui ne peut se faire que d'une manière très incertaine. Les nombres de la 4^e colonne dérivent de la loi en $1/\lambda^4$, ceux de la 5^e colonne proviennent de la courbe d'énergie donnée par IVES [71], enfin ceux de la 6^e ont été calculés en admettant pour le ciel bleu, d'accord avec PRIEST [72, 73] une température de couleur équivalente de 22.000° K (PRIEST donne 19.000 à 24.000° K). J'ai pris comme température de couleur équivalente du Soleil vu à travers l'atmosphère, 5.300° K.

Les 3 résultats diffèrent beaucoup, mais il est visible, si indirecte et si incertaine que soit la comparaison, que la couleur du ciel nocturne se rapproche bien plus de celle du Soleil que de celle du ciel bleu. Toutefois, à égalité dans le vert et le jaune, il se pourrait que la lumière du ciel nocturne l'emporte aux extrémités violette et rouge du spectre.

III.— Comparaison aux étoiles.

9. *Ciel nocturne et étoiles de différents types spectraux.* — Il était également indiqué de comparer la lumière du ciel nocturne à celle d'étoiles de différents types spectraux. Je me suis servi de la méthode photographique de M. CH. FABRY, en plaçant contre l'objectif à long foyer deux ou trois filtres colorés coupés transversalement par les bandes d'un échelon absorbant. Il suffit alors de faire deux poses de même durée, l'une sur l'étoile avec un diaphragme d'ouverture réduite dans le plan focal, l'autre sur le ciel, avec un diaphragme de grande ouverture, et en retirant l'échelon absorbant.

TABLEAU XXVII

N°	ÉTOILE	TYPE SPECTRAL	A ÉGALITÉ DANS LE BLEU	
			CIEL POLE	
			RAPPORT ÉTOILE	
			EN VIOLET	EN JAUNE
1	γ Cassiopeiae	B _{0p}		2.52
2	α Virginis (Spica)	B ₂	0.89	1.26
3	α Aquilae (Altaïr)	A ₃	0.98	1.32
4	α U Mi. (Polaire)	F ₈		1.11
5	α Aurigae (Capella)	G ₀	1.00	1.10
6	α Bootis (Arcturus)	K ₀	1.26	0.80

Le Tableau XXVII donne les résultats des comparaisons effectuées sur plaques orthochromatiques, à travers les filtres violet, bleu et jaune, précédemment décrits. Les clichés N° 1 et 4 ont été faits avec le photomètre N° II (Ch. III) avec les écrans bleu et jaune seulement, les autres avec un autre instrument comprenant un objectif L₁ de 30 cm. de foyer, et 60 mm. de diamètre, et un objectif L₂ de 31 mm. de foyer. Les poses, qui duraient 1 h. 30 m., ont été faites à Montpellier de mai à juillet 1924. (')

(1) J'ai dû renoncer à faire des comparaisons analogues en lumière rouge, elles auraient nécessité des poses de 4 ou 5 heures impraticables sans l'emploi d'un équatorial à mouvement d'horlogerie.

Les valeurs numériques obtenues ne comportent pas une grande précision, car la distance zénithale variait parfois beaucoup durant ces longues poses, et l'absorption atmosphérique intervenait d'une manière complexe. Il est visible néanmoins, que c'est à Capella, étoile du type solaire, que ressemble le plus la lumière globale du ciel nocturne (raie de l'aurore comprise).

10 *Mesures photovisuelles de la brillance du ciel : comparaison avec les mesures visuelles et photographiques.* — J'ai fait, d'autre part, quelques mesures de la brillance du ciel nocturne au voisinage du pôle, par comparaison avec l'étoile polaire sur plaques orthochromatiques, à travers l'écran jaune Wratten N° 9. La courbe de sensibilité de la plaque, associée à cet écran, diffère assez peu de celle de l'œil pour les éclairissements usuels, j'ai pris comme magnitude photovisuelle de l'étoile polaire la magnitude visuelle au même moment (courbe I, fig. 32). Les résultats obtenus sont contenus dans le Tableau XXVIII. Les 4 premières mesures ont été faites avec le photomètre N° III, les autres avec le N° IV.

Par ciel pur, la magnitude photovisuelle de 1° carré du ciel est voisine de 3,9, alors que sa magnitude photographique est d'environ 4,4. Le color index du ciel nocturne vaut donc à peu près +0^m5, comme celui de l'étoile polaire. D'ailleurs, les mesures photovisuelles N° 3 et 5 ont été suivies immédiatement de mesures photographiques. Le 22 avril 1926, 1° carré du ciel équivalait en lumière jaune à 0,246, et par photographie sur plaque ordinaire à 0,234 polaire. Le color index du ciel par rapport à l'étoile polaire valait donc :

$$2,5 (\log 0,246 - \log 0,234) = 2,5 (0,631 - 0,609) = +0^m05$$

mais le color index de la polaire paraît légèrement variable, comme celui des Céphéïdes. Les magnitudes photographiques et visuelles au moment de la pose du 22 avril étant prises égales à 2,53 et 2,07, le color index était de +0^m46, inférieur de 0^m04 à sa valeur moyenne. On pourra donc prendre comme color index du ciel nocturne par rapport au color index moyen de la polaire +0^m09.

Le 12 septembre 1925, on trouve pour 1° carré du ciel :

0,179 polaire sur plaque ordinaire,

0,171 polaire en lumière jaune,

d'où pour le color index du ciel rapporté à la polaire — 0^m04. Il se trouve que la correction de color index a exactement la même valeur que dans le cas précédent et nous adoptons 0^m00.

En comparant les intensités relatives des radiations violettes et jaunes, on trouve donc, comme précédemment, que la couleur du rayonnement complexe provenant du ciel (raie de l'aurore et spectre continu) est très voisine de celle d'une étoile du type F_8 (ou G_0).

TABLEAU XXVIII

N°	EMPLACEMENT	DATE	DURÉE DES POSES	μ PHOTO- VISUEL	CIEL
1	Saint-Geniez	2 sept. 1924	1 ^h 30 ^m	4.01	pur
2	Montpellier	20 mars 1925	1 ^h 36 ^m	3.81	un peu brumeux
3	—	22 avril 1925	2 ^h	3.59	pur
4	—	24 — —	2 ^h	3.79	—
5	Courbons	12 sept. 1925	1 ^h 36 ^m	3.98	—
6	L'Isle s-Serein	8 août 1926	1 ^h 20 ^m	3.65	cirrus
7	—	10 août 1926	1 ^h 20 ^m	3.76	pur
8	—	10 août 1926	1 ^h 20 ^m	3.92	très clair

Moyenne : 3.84

Mais si, pour ne retenir que l'effet produit par le spectre continu, on ramène encore aux 2/3 de la valeur observée la brillance du ciel mesurée à travers l'écran jaune, on trouve cette fois comme magnitude photovisuelle de 1° carré 4,31 (0,133 polaire), au lieu de 3,90. Le color index de ciel nocturne par rapport à la polaire devient — 0^m36.

Comparons maintenant les résultats des mesures visuelles, photovisuelles et photographiques de la brillance du ciel rapportée à l'étoile polaire. On a obtenu en moyenne pour 1° carré :

0,13 polaire par les mesures photovisuelles, en éliminant la raie de l'aurore ($\lambda = 0_{\mu}55$)

0,10 polaire visuellement, en lumière totale ($\lambda = 0_{\mu}50$)

0,19 polaire par photographie ($\lambda = 0_{\mu}44$)

Dans le cas des observations visuelles, la raie de l'aurore joue un rôle beaucoup moins important que dans celui des observations photographiques en lumière jaune. Or, le résultat des mesures visuelles diffère assez peu du nombre déduit des mesures photovisuelles en éliminant la raie de l'aurore. La mesure de l'intensité de cette raie, par rapport au spectre continu, reçoit ainsi une confirmation indirecte.

D'autre part, l'ensemble confirme le fait, déjà soupçonné à la suite des comparaisons au ciel lunaire, qu'à égalité dans le jaune, le spectre continu du ciel nocturne serait plus intense que celui de la lumière solaire dans la région violette.

Enfin, une mesure de brillance a été faite à Courbois, les 16 et 18 septembre 1926, sur plaque panchromatique, à travers le filtre orangé Wratten N° 15, dont on trouvera les facteurs de transmission dans le Tableau XXIII (poses 3 h. 30 m.). Elle m'a donné $R=0,27$ polaire par degré carré, alors que les mesures photographiques qui avaient immédiatement précédé et suivi la longue pose sur le ciel, m'avait donné respectivement 0,220 et 0,245 polaire, le ciel pur au début de la nuit s'étant troublé par la suite. Or, bien qu'elle soit transmise par l'écran orangé, la raie de l'aurore joue ici un rôle peu important en raison de la grande sensibilité de la plaque dans le rouge. Il y a là une nouvelle indication de la prédominance des radiations rouges dans la lumière du ciel nocturne comparée à celle du Soleil.

En résumé, il résulte de l'ensemble des observations, en faisant abstraction de la raie de l'aurore, que le rayonnement du ciel nocturne diffère profondément de celui du ciel bleu. Il se rapprocherait davantage de celui du Soleil, dont il différerait pourtant, à égalité dans les régions vertes et jaunes, par une intensité notablement supérieure dans la région violette et peut être dans la région rouge.

IV. — Couleur du ciel près de l'horizon et couleur de la lumière zodiacale.

11. *Couleur du ciel près de l'horizon.* — L'étude précédente concerne, en général, la région voisine du pôle nord, vers 45° de distance zénithale. Je n'ai pas cherché à étudier systématiquement les modifications que peut subir la couleur du ciel avec la distance zénithale. Sa brillance, mesurée visuellement, augmente avec celle-ci ; par photographie, l'augmentation est moins forte. Le ciel doit donc paraître relativement plus riche en radiations jaunes à mesure qu'on l'examine plus près de l'horizon. Le phénomène apparaît nettement avec le dispositif utilisé pour les observations visuelles qualitatives, rapportées plus haut. Pour caractériser son ordre de grandeur, voici le rapport des brillances du ciel au nord à

14° de l'horizon et au zénith, mesuré simultanément à travers les écrans bleu et jaune, sur plaque orthochromatique : ⁽¹⁾

Montpellier	{	en bleu	1,32
16 mars 1925	{	en jaune	2,04

rapport jaune à égalité dans le bleu : 1,55,

augmentation du color index de $\zeta = 0$ à $\zeta = 76^\circ$: + 0,475.

12. *Couleur de la lumière zodiacale.* — Il serait intéressant de savoir si la couleur de la lumière zodiacale diffère ou non de celle du reste du ciel. On sait que les observations visuelles ont donné à ce sujet des renseignements tout à fait contradictoires [43, p. 38], mais la question pourrait être étudiée facilement par photographie.

D'après les quelques observations que j'ai pu faire, le rapport de la brillance de la lumière zodiacale à celle du ciel nocturne, à la même distance zénithale, paraît être approximativement le même à travers les filtres bleu et jaune.

Par exemple, le 16 mars 1925, j'avais fait outre les poses sur le ciel au zénith et à 14° de l'horizon, une pose sur la lumière zodiacale, à la même hauteur. La comparaison aux deux précédentes a donné les nombres suivants :

	<u>Lumière zodiacale</u> Ciel même hauteur	<u>Lumière zodiacale</u> Ciel zénith
en bleu	1,76	2,32
en jaune	1,72	3,51
Rapport		
en jaune à égalité dans le bleu	0,96	1,51

La raie de l'aurore, d'origine atmosphérique, doit avoir la même intensité sur la région du ciel où se projette la lumière zodiacale que sur les autres régions, à la même hauteur. Par suite la lumière zodiacale peut paraître un peu moins riche en radiations jaunes, sans qu'il y ait de différence entre les courbes d'énergie des deux spectres continus.

(1) Dispositif analogue à celui qui a servi aux comparaisons ciel nocturne-ciel-lunaire, mais avec écrans de très petites dimensions pour permettre d'isoler une région bien définie du ciel.

CHÂPITRE IX

POLARISATION DE LA LUMIERE DU CIEL NOCTURNE ET DE LA LUMIERE ZODIACALE

I. — Ciel nocturne.

I. *Recherches de LORD RAYLEIGH et de H. D. BABCOCK.* — Les premières observations sur la polarisation de la lumière du ciel nocturne, suggérées par M. CH. FABRY [74], ont été effectuées par LORD RAYLEIGH et H. D. BABCOCK. LORD RAYLEIGH a photographié la région du ciel entourant le pôle nord à travers un biquartz de SAVART et un nicol [75]. Deux poses furent faites à Terling, au cours de deux nuits très claires, le 6 avril et le 10 mai 1918. La section principale du nicol passait constamment par le Soleil dont la distance polaire était alors voisine de 90° . Les deux clichés conduisirent au même résultat. Le 10 mai, par exemple, la pose, commencée une heure avant le passage du Soleil au méridien, dura deux heures, et la plaque montra, après développement, des franges bien visibles. Mais le contraste entre les franges claires et les franges sombres était beaucoup moins marqué qu'au crépuscule, pour une même densité moyenne. LORD RAYLEIGH conclut donc que la lumière du ciel nocturne était partiellement polarisée, mais bien moins que celle du ciel diurne.

H. D. BABCOCK s'est servi d'un polariscope différent [76]. Une lame de spath à faces parallèles est placée contre un petit écran de verre présentant des bandes alternativement transparentes et opaques d'égale largeur. Celle-ci est égale à la distance des deux images d'un même point lumineux vu à travers le spath, de sorte qu'en lumière naturelle, les bandes opaques sont invisibles et l'écran présente un aspect uniforme, mais les bandes apparaissent si on éclaire avec une lumière partiellement polarisée. BABCOCK croit avoir accru la sensibilité du dispositif en

plaçant, à angle droit des bandes opaques, de petites bandes de mica demi-onde pour le bleu, dont l'axe est à 45° de la section principale du spath. Elles ont évidemment pour effet d'inverser le contraste entre les bandes claires et sombres.

On photographie la lame à travers le spath avec un objectif très lumineux. La section principale du spath passe constamment par le Soleil et l'on vise encore à 90° de celui-ci. 8 poses, de 2 heures chacune, furent faites au Mont Wilson, sous un ciel très pur et donnèrent un résultat à peu près négatif. Deux ou trois clichés seulement montrèrent une très légère différence de densité entre les bandes voisines, BABCOCK conclut, en raison de la grande sensibilité de son appareil, que la proportion de lumière polarisée doit être extrêmement faible ; elle n'excéderait pas, selon lui, 1 %.

2. *Etude quantitative de polarisation. — Dispositif utilisé.* — En présence de ces résultats peu concordants, il paraissait nécessaire de substituer aux observations qualitatives une étude quantitative de la polarisation [77-78].

J'ai employé dans ce but, un dispositif qui rappelle celui de BABCOCK. Mais ce dernier cherchait à réaliser de petites plages contiguës entre lesquelles il fut possible de discerner de légères différences de densité, sans instrument de mesures, par un simple examen du cliché. De là résulte la légère complication de son polariscopes. Pour faire des mesures quantitatives, il faut se servir du microphotomètre. Il devient donc tout à fait inutile de juxtaposer exactement les plages à étudier et l'appareil peut être extrêmement simplifié (fig. 21).

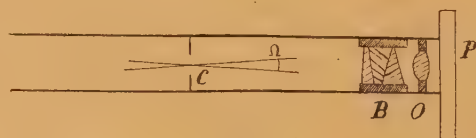


Fig. 21.

L'objectif très lumineux O produit sur la plaque P, à travers le prisme biréfringent B, deux images séparées, mais très voisines, de l'ouverture circulaire C. Les mesures portent ainsi sur la région du ciel comprise à l'intérieur de l'angle solide Ω sous lequel on voit l'objectif O du centre de l'ouverture C. Cet angle était d'environ 20° carrés. Si la lumière incidente est partiellement polarisée dans le plan de section principale du biréfringent (ou dans le plan rectangulaire), les densités D_1 et D_2 des deux images seront différentes. Elles correspondent en effet aux éclair-

ments inégaux E_1 et E_2 . Connaissant la courbe de noircissement de la plaque, on aura immédiatement le rapport :

$$\rho = \frac{E_2}{E_1}$$

qui est le « facteur de dépolariisation », ou plus brièvement la « dépolariisation » de la lumière incidente. D'où, si l'on veut, la proportion de lumière polarisée :

$$p = \frac{E_1 - E_2}{E_1 + E_2} = \frac{1 - \rho}{1 + \rho}$$

La graduation de la plaque s'obtient au moyen d'une seule pose auxiliaire, de même durée que la pose nocturne, faite sur une source étendue de brillance peu supérieure à celle du ciel et ayant, autant que possible, même répartition spectrale de l'énergie. A cet effet, on place contre l'ouverture C un écran absorbant, approximativement neutre, comprenant 3 secteurs de densités différentes.

Ce dispositif, dont la qualité essentielle est d'absorber peu de lumière, permet de déceler de très faibles polarisations. On a en effet, en désignant par γ le facteur de contraste :

$$D_1 - D_2 = \gamma \log \frac{E_1}{E_2} = \gamma \text{colog } \rho$$

Par des mesures soignées au microphotomètre, on peut mesurer les densités D_1 et D_2 à 0,005 près [33]. La différence $D_1 - D_2$ peut donc être connue à 0,01 près. Quant au facteur γ , il est resté compris dans mes expériences entre 1,5 et 2,0. Dans le cas le plus défavorable ($\gamma = 1,5$), on pourra encore mettre en évidence une dépolariisation telle que

$$\text{colog } \rho = \frac{0,01}{1,5}$$

d'où : $\rho = 0,984$ et $p = \frac{1}{120}$

3. *Etude du biréfringent.* — La largeur du prisme biréfringent ne peut excéder quelques centimètres. L'objectif qui doit avoir une grande ouverture numérique a donc un très court foyer (foyer 26 mm., diamètre 20 mm.). Pour que les deux images soient séparées, il est nécessaire que le biréfringent donne une duplication de plusieurs degrés. A défaut d'un gros wallaston de spath qui eût parfaitement convenu, j'ai utilisé un

gros prisme de spath achromatisé par deux prismes de verre (non trempé). Son emploi présente un léger inconvénient : alors que le faisceau extraordinaire traverse le prisme sans déviation ni dispersion, le faisceau ordinaire est dévié et légèrement dispersé. Par suite, en lumière naturelle, les deux images ne sont pas également éclairées, l'image extraordinaire est favorisée. J'appellerai pour abrégé *dissymétrie* du biréfringent, et je désignerai par δ (<1) le rapport des éclairissements de l'image ordinaire et de l'image extraordinaire en lumière naturelle. Il fallait connaître avec précision la dissymétrie du biréfringent, et comme on pouvait craindre que celle-ci ne variât légèrement avec la mise au point, il convenait de la déterminer par photographie avec l'appareil réglé et prêt à travailler sur le ciel.

Cette mesure paraissait exiger l'emploi d'une source étendue de lumière complètement dépourvue de polarisation. J'ai trouvé plus commode d'utiliser une source de lumière faiblement polarisée et de mesurer en même temps sa dépolarisation. C'est un papier buvard blanc, installé à l'extrémité d'un banc d'optique de 3 mètres de longueur, éclairé sous une incidence de 45° par une lampe à incandescence, à voltage constant, qui peut se déplacer sur le banc. L'appareil, protégé de toute lumière parasite, reçoit la lumière diffusée à 45° de la normale. Il peut tourner en *entier* autour d'un axe horizontal et sa position est repérée sur un cercle gradué vertical. On fait, sur la même plaque, deux séries de poses de même durée, en faisant varier la distance de la lampe au diffuseur, la section principale du biréfringent est horizontale pour l'une des deux séries de poses, et verticale pour l'autre. Soit V et H les intensités des vibrations verticale et horizontale. Le rapport des éclairissements des images ordinaire et extraordinaire est dans un cas :

$$\frac{E_o}{E_e} = \frac{V}{H} \delta$$

et dans l'autre cas :

$$\frac{E'_o}{E_o} = \frac{H}{V} \delta$$

On trace les 4 courbes de noircissement parallèles, dont la distance, comptée le long de l'axe des abscisses, fournit $\log E_o/E_e$ et $\log E'_o/E_o$. La dissymétrie du biréfringent et la dépolarisation de la lumière diffusée par le papier blanc sont alors connues simultanément. 3 séries de mesures indépendantes m'ont donné ainsi :

$-\log \delta$	$-\log H/V$
0,043	0,019
0,036	0,010
0,042	0,016
Moyenne : 0,041	0,015

d'où :

$$\delta = 0,910$$

$$H/V = \rho = 0,966 \text{ (} p = 0,017 \text{)}$$

A titre de vérification, les mesures ont été faites sur le ciel dans deux positions rectangulaires, de façon à déterminer à nouveau sur chaque cliché la dissymétrie du biréfringent. Tous les nombres obtenus confirment le précédent.

4. *Les observations.* — Il s'agissait d'établir par des mesures photométriques précises l'existence ou l'absence d'une polarisation partielle



Fig. 22.

de la lumière du ciel nocturne et, dans l'affirmative, de rechercher si oui ou non cette polarisation était liée à la position du Soleil.

La durée des poses doit être de 30 minutes, pour que les densités obtenues correspondent à la partie rectiligne de la courbe caractéristique. Elle est trop longue pour qu'il soit commode de rechercher la position du plan de polarisation en donnant successivement au biréfringent des orientations différentes. J'ai préféré orienter l'appareil de façon permanente dans le méridien, vers le nord, la section principale du biréfringent étant verticale ou horizontale de manière à mesurer constamment le rapport V/H des éclairissements produits par les vibrations verticale V et horizontale H . Si le plan de polarisation passe à chaque instant par le Soleil ce rapport doit varier au cours de la nuit et passer par un minimum à minuit vrai. On s'en apercevra en faisant une série de poses successives.

Soit S la position du Soleil à un instant quelconque (fig. 22) Z le zé-

lith, OR la ligne de visée dans le méridien. Si la lumière, partiellement polarisée dans le plan ORS, consisté en une vibration d'intensité i suivant RS, et une vibration d'intensité I normale à RS les éclairéments V et H seront :

$$\left\{ \begin{array}{l} V = i \cos^2 \Phi + I \sin^2 \Phi \\ H = I \cos^2 \Phi + i \sin^2 \Phi \end{array} \right.$$

Φ étant l'angle SRM que forme avec le méridien ZM le plan contenant le Soleil et la ligne de visée. On aura donc, en posant

$$\rho = \frac{i}{I} \quad \frac{V}{H} = \frac{\rho + \operatorname{tg}^2 \Phi}{1 + \rho \operatorname{tg}^2 \Phi} \quad (1)$$

Inversement on pourra calculer la dépolarisation à partir du rapport mesuré V/H par la relation :

$$\rho = \frac{\frac{V}{H} - \operatorname{tg}^2 \Phi}{1 - \frac{V}{H} \operatorname{tg}^2 \Phi} \quad (2)$$

On calcule l'angle Φ ainsi que la distance angulaire $d = SR$ de la région visée au Soleil, en résolvant le triangle sphérique ZRS. Soit ζ_R et ζ_S les distances zénithale ZR et ZS, A_s l'azimut du Soleil, on a :

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos d = \cos \zeta_R \cos \zeta_S + \sin \zeta_R \sin \zeta_S \cos A_s \\ \sin \Phi = \frac{\sin \zeta_R \sin A_s}{\sin d} \end{array} \right.$$

la distance zénithale ζ_R de la région visée est lue sur le cercle vertical du théodolite qui porte l'appareil. On note aussi l'heure de l'observation, qui permet de connaître l'angle horaire et la déclinaison du Soleil, à partir desquels on calcule, par le procédé habituel, sa distance zénithale et son azimut.

Les observations commencées à Montpellier de février à juin 1925, ont été continuées à Courbons en septembre. Les clichés étaient étalonnés sur le ciel éclairé par un croissant de Lune ou sur une région brillante de la lumière zodiacale. J'ai vérifié plus tard que la présence de la lame absorbante ne modifiait en rien la polarisation de la lumière incidente. Plusieurs clichés ont été faits par la suite en laissant la lame en permanence sur le diaphragme ; chacune des poses fournit ainsi une courbe d'étalonnage, mais leur durée doit être portée de 30 à 45 minutes.

Les mesures sont encore peu nombreuses ; elles ne peuvent être faites utilement que pendant les quelques jours qui encadrent la nouvelle Lune, lorsque le ciel est tout à fait pur. Bien des séries de mesures commencées à Montpellier au début de la nuit ont été interrompues par les nuages ou la brume.

TABLEAU XXIX

N°	DATE	HEURE (T. U.)	ζ_R	d	Φ	V/H	ρ	H
Montpellier								
1	30 mai (1)	0 ^h 40 ^m	76°	40° 4'	+21° 19'	0.935	0.939	E
2	— —	1 10	43°	71° 31'	+21° 37'	0.938	0.946	E
3	31 mai	1 17	64°	52° 15'	+28° 13'	0.935	0.934	E
4	— —	1 48		52° 47'	+37° 32'	0.942	0.932	E
5	19-20 juin	10 42	58° 4'		-15° 45'	0.943	0.934	E
6	— —	11 47		54° 47'	0° 15'	0.935	0.935	E
7	— —	0 38			+12° 45'	0.939	0.933	O
8	— —	1 26			+25°	0.950	0.923	E
9	20-21 juin	11 30	58° 4'		-3° 45'	0.925	0.925	O
10	— —	0 18		54° 46'	+8° 00'	0.928	0.925	E
11	21 juin	11 50	58°	55° 3'	-0° 15'	0.923	0.923	E
12	24 juin	10 6	?			0.985		E
13	— —	10 50				0.966		O
Courbons								
14	18 septembre	9 44	50° 2'		-26° 00'	0.905	0.943	E
15	— —	11 28		84° 3'	+1° 00'	0.935	0.935	E
16	— —	3 21			+58° 30'	1.033	0.931	E
17	24-25 sept.	10 44	52°		-9° 48'	0.965	0.963	E
18	— —	11 35		85°	+2° 31'	0.960	0.960	O
19	— —	0 21			+13° 48'	0.968	0.964	O
20	— —	1 10			+26° 6'	0.970	0.956	E
21	— —	2 00			+38° 37'	0.984	0.964	O
22	— —	2 50			+51° 3'	1.009	0.958	O

(1) La pose est faite sur l'arc lumineux du nord. (Voir Ch. V).

Le Tableau XXIX rassemble les résultats des poses faites à partir du mois de mai. J'ai éliminé deux clichés obtenus en février et en mars, dont

les résultats, quoiqu'assez peu différents des suivants, ne méritent pas d'être pris en considération, par suite des mauvaises conditions atmosphériques. Les valeurs de V/H et celles de φ , qui en dérivent par la formule (2), sont données avec 3 décimales, bien que la précision des mesures ne permette de garantir que les 2 premières. La dernière colonne indique si la vibration horizontale passait dans l'image ordinaire (O) ou extraordinaire (E).

5. *Résultats.* — L'examen de ces nombres conduit aux conclusions suivantes :

1°) Le rapport V/H des éclairissements produits par les vibrations verti-

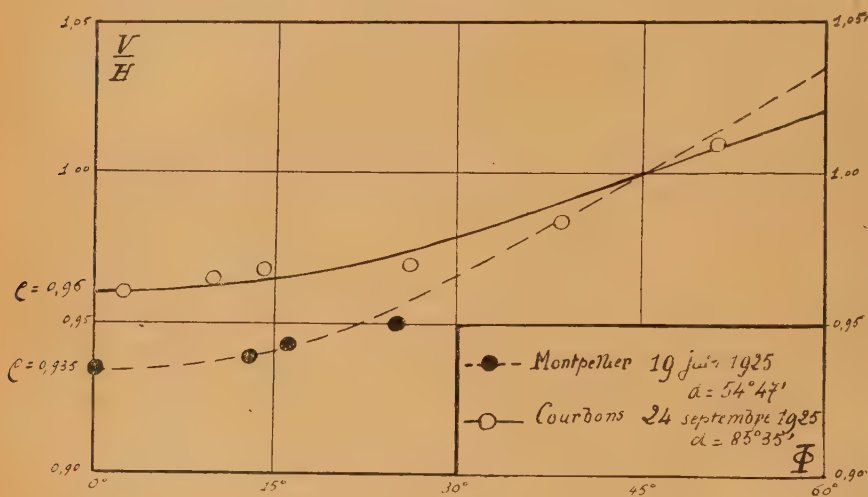


Fig. 23.

cale et horizontale varie au cours de la nuit et passe par un minimum toujours <1 aux environs de minuit vrai. La lumière est donc partiellement polarisée et le plan de polarisation est lié à la position du Soleil.

2°) Les valeurs obtenues pour ρ au cours d'une même nuit, sur la même région du ciel, par application de la formule (2) diffèrent entre elles de quantités inférieures aux erreurs de mesure. Le plan de polarisation passe donc constamment par le Soleil. On arrive naturellement aux mêmes résultats en comparant aux valeurs de V/H mesurées les valeurs calculées par la formule (1), en prenant pour ρ le nombre obtenu à minuit. Cette comparaison est faite pour les 3 séries de mesures les plus complètes, dans le Tableau XXX ; les résultats de deux séries sont représentés graphiquement figure 23.

TABLEAU XXX

Montpellier 19-20 juin 1925			
Φ	V/H		c — o
	CALCULÉ	OBSERVÉ	
—15°45'	0.942	0.943	—0.001
+ 0°15'	(0.935)	0.935	
+12°45'	0.941	0.939	+0.002
+25°	0.957	0.950	+0.007

Courbons 18-19 sept. 1925				Courbons 24-25 septembre 1925			
Φ	V/H		c — o	Φ	V/H		c — o
	CALCULÉ	OBSERVÉ			CALCULÉ	OBSERVÉ	
—26°00	0.939	0.965	—0.006	— 9 48'	0.902	0.965	—0.003
+ 1°00	(0.935)	0.935		— 2°31'	(0.960)	0.960	
+58°30'	1.031	1.033	—0.002	+ 0.002	0.964	0.968	—0.004
				+26°6'	0.975	0.970	+0.005
				+38°	0.991	0.984	+0.007
				+51°3'	1.008	1.009	—0.001

Les deux séries de Courbons sont les plus probantes : la durée plus longue des nuits a permis d'atteindre des valeurs de l'angle $\Phi > 45^\circ$. le rapport V/H est alors devenu > 1 , comme il était prévu.

3°) Les valeurs obtenues pour ρ à diverses époques, et pour différentes

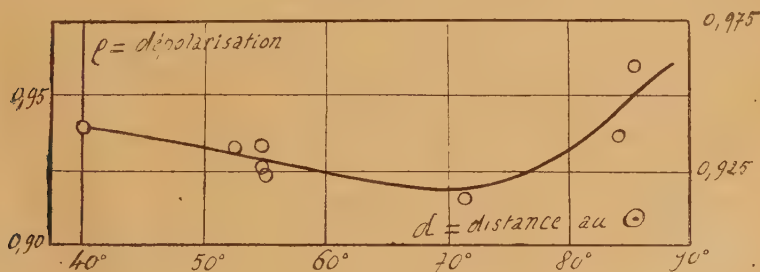


Fig. 24.

régions du ciel sont assez voisines les unes des autres (valeurs extrêmes 0,916 et 0,960, ou en proportion de lumière polarisée 0,043 et 0,021). Les mesures ne sont pas assez nombreuses pour permettre de rechercher les

facteurs qui influent sur la grandeur de la dépolarisation. L'hypothèse la plus simple qu'on puisse envisager est que ρ soit uniquement fonction de la distance angulaire d au Soleil. La figure 24 montre comment se placent les points représentant les mesures lorsqu'on porte d en abscisses et ρ en ordonnées.

II. — Lumière zodiacale.

6. *Anciennes observations.* — Les observations visuelles ont donné longtemps des renseignements contradictoires sur la polarisation de la lumière zodiacale. Le polariscope chromatique employé par ARAGO et ses collaborateurs [79] puis par LIAIS [42, p. 195] ne pouvait montrer de coloration sur un objet d'aussi faible brillance. Quant à la simple observation à travers un nicol, pratiquée par LIAIS [42, p. 195], elle manquait totalement de sensibilité. Le biquartz de SAVART, associé à une tourmaline ou mieux à un nicol, a conduit plusieurs observateurs à un résultat négatif [43, p. 40] alors qu'il montrait à RANYARD et BURTON l'existence d'une proportion appréciable de lumière polarisée [80].

La question passait encore couramment pour irrésolue lorsque j'ai entrepris ce travail (1). En réalité, elle avait été tranchée dès 1874 par A.-W. WRIGHT, dans un mémoire remarquable dont je n'ai eu connaissance qu'après avoir achevé mes mesures [81]. WRIGHT s'est servi surtout d'une lame de quartz perpendiculaire maclée. Formée de quartz gauche, elle était traversée par une bande de quartz droit bordée de chaque côté par de petites bandes intermédiaires ayant une structure différente. Examinée à travers un nicol, la lame ne montre pas trace de sa structure hétérogène en lumière naturelle, mais les petites bandes apparaissent sombres sur fond clair ou inversement quand la lumière incidente est partiellement polarisée. On a ainsi un polariscope sensible et très transparent, que l'auteur estime bien supérieur à celui de SAVART pour l'examen des sources de faible brillance. Avec cet instrument, WRIGHT mit hors de doute la polarisation de la lumière zodiacale et trouva que le plan de polarisation passait par le Soleil. Il parvint même à évaluer approximativement la proportion de lumière polarisée : il essayait de reproduire les bandes avec le même contraste que sur la lumière zodiacale en examinant une source de même brillance, dont la lumière était polarisée par une pile de glaces. Il trouva ainsi que la proportion de lumière polarisée devait être très voisine de 0,15 ($\rho = 0,74$)

(1) Voir par exemple FESSENKOFF [43, page 40].

7. *Observations qualitatives* [82, 78]. — J'ai observé visuellement la polarisation de la lumière zodiacale à l'aide d'un prisme biréfringent donnant deux images juxtaposées d'une ouverture carrée. En faisant tourner l'ensemble autour de son axe on trouve facilement deux positions rectangulaires donnant aux deux images le maximum de contraste : à quelques degrés près la section principale du biréfringent est parallèle ou perpendiculaire à l'axe de la lumière zodiacale (1).

Par contre, je n'ai pas pu distinguer de franges à travers un bi-quartz de SAVART associé à une tourmaline ou un nicol (2). J'ai cherché à photographier les mêmes franges avec un objectif très lumineux de 22 mm. de foyer (oculaire de microscope, poses 7 à 20 minutes). Quand la petite diagonale du gros prisme de Foucault utilisé est parallèle ou perpendiculaire à l'axe de la lumière zodiacale, les clichés montrent des franges très nettes (de 0,1 mm de largeur), moins contrastées cependant que sur le ciel diurne à 90° du Soleil (Voir la figure planche I). On pouvait songer à une variation rapide de la polarisation avec la longueur d'onde. Mais l'accord numérique des mesures visuelles de WRIGHT et des mesures photographiques que je vais rapporter rend l'hypothèse bien peu vraisemblable. Il est très probable que, dans le cas des observations visuelles, la sensibilité d'un polariscopes de Savart, d'épaisseur ordinaire, est très diminuée pour les sources de faible brillance, par suite du petit diamètre apparent des franges.

8. *Premières mesures photographiques*. — Quelques essais de mesures photographiques de la dépolarisation ont été faits à Montpellier en février et mars 1924, par une méthode analogue à celle qui devait servir plus tard à étudier la polarisation de la lumière du ciel nocturne. Mais ne disposant pas, à cette époque, d'un biréfringent convenable, j'utilisais un gros nicol. On ne pouvait donc enregistrer que *successivement* les éclaircissements produits par les deux vibrations rectangulaires. Les poses duraient 15 minutes ; pendant ce temps la région visée se rapprochait de l'horizon et sa brillance diminuait. Il fallait par suite croiser les observations pour tenir compte, autant que possible, de cet affaiblissement. La petite diagonale du nicol était d'abord orientée, *à vue*, suivant l'axe

(1) WRIGHT avait déjà fait, avec le même dispositif, des observations semblables.

(2) Ces observations ont été faites, il est vrai, en mai 1925, quand la lumière zodiacale, déjà presque couchée sur l'horizon, était peu brillante.

de la lumière zodiacale, puis tournée de 90° pour la pose suivante. On ramenait alors le nicol dans sa première position et ainsi de suite. Les mesures, dont chacune exigeait une série de poses, étaient laborieuses et peu précises. A ce degré de précision l'erreur provenant de l'orientation à vue du nicol est insignifiante. Soit en effet ψ l'angle formé par la section principale avec le plan passant par le Soleil. Au lieu de la dépolarisation ρ on mesure le rapport des éclairissements E_1 et E_2 tels que :

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\rho + \tan^2 \psi}{1 + \rho \tan^2 \psi} > \rho$$

L'angle ψ peut atteindre au plus 5° , pour $\rho = 0,800$, $E_2/E_1 = 0,802$. Les résultats des mesures sont contenus dans le Tableau XXXI, β est la latitude écliptique de la région visée, $\lambda - \lambda_s$ sa longitude écliptique rapportée au Soleil.

TABLEAU XXXI.

N°	DATE	HEURE	β	$\lambda - \lambda_s$	ρ	p
1	28 fév. 1924	19 ^h 50 ^m	$-0^\circ 31'$	44°	≤ 0.80	≥ 0.11
2	1 mars 1924	19 22	$-0^\circ 32'$	38°	0.77	0.13
3	— —	20 10	$+1^\circ 3'$	52°	0.80 environ	0.11 environ
4	3 — —	19 55	$+0^\circ 38'$	$46^\circ 34'$	0.77	0.13
5	— —	21 10	$-0^\circ 5'$	$64^\circ 31'$	0.77	0.13

Ces nombres suggèrent que la polarisation ne subit pas de changements importants d'un jour à l'autre et ne varie que peu de 38 à 65° du Soleil.

9. *Nouvelle série de mesures photographiques.* — Les mesures ont été reprises au début de 1925, en même temps que celles concernant le ciel nocturne et avec le même instrument. Il est impossible de fixer à l'avance la région de la lumière zodiacale qui sera étudiée un jour et à un instant déterminés, on ne peut donc calculer *a priori* l'angle Φ (fig. 25) que la section principale du biréfringent doit faire avec le plan vertical ZR pour passer *exactement* par le Soleil S. Mais la région visée R est à la fois *très voisine* de l'écliptique et *assez basse* sur l'horizon, l'angle Φ diffère peu de l'angle ϕ complément de l'inclinaison i de l'éclipti-

que sur l'horizon. On orientera donc le biréfringent de manière que sa section principale fasse l'angle Φ avec le plan vertical et s'il y a lieu, on fera subir par la suite aux mesures une légère correction pour tenir compte de l'erreur d'orientation.

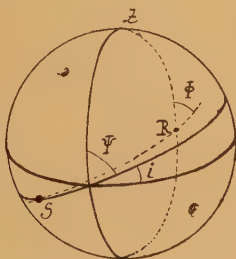


Fig. 25.

En un lieu de latitude φ , l'angle Ψ est seulement fonction du temps sidéral t_s . Il est donné par la relation :

$$\sin \Psi = \cos i = \sin \varphi \cos \varepsilon - \cos \varphi \sin \varepsilon \sin t_s \quad (2)$$

où ε désigne l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur. Une table construite à l'aide de cette relation me donne, pour la latitude de Montpellier, les valeurs de Ψ de 30 en 30 minutes de temps sidéral. Connaissant l'heure sidérale de l'observation, j'oriente le biréfringent en interpolant à vue les valeurs de la Table, et je lis sur les cercles du théodolite l'azimut A_R et la distance zénithale ζ_R de la région R, au début et à la fin de la pose. La durée de celle-ci est de 15 minutes, sauf pour les régions les plus pâles de la lumière zodiacale à plus de 80° du Soleil, où elle est doublée. On suit pendant ce temps le mouvement diurne en maintenant constamment une petite étoile guide sur la croisée des fils du réticule de la lunette.

La réduction des observations comprend, comme dans le cas du ciel nocturne, le calcul des coordonnées A_s et ζ_s du Soleil et la résolution du triangle sphérique ZSR qui fait connaître simultanément l'angle Φ et la distance angulaire au Soleil $d = SR$ de la région visée. On utilise les mêmes formules que plus haut en remplaçant A_s par $A_s - A_R$.

L'étude du cliché au microphotomètre donne le rapport des éclaircissements E_2/E_1 de 2 vibrations rectangulaires qui font avec les vibrations

principales l'angle $|\psi| = |\Phi - \Psi|$. On en déduit la vraie valeur de ρ par la formule :

$$\rho = \frac{\frac{E_2}{E_1} - \operatorname{tg}^2 \psi}{1 - \frac{E_2}{E_1} \operatorname{tg}^2 \psi} < \frac{E_2}{E_1}$$

Dans presque tous les cas la correction porte seulement sur 1 ou 2 unités du troisième ordre décimal.

10. *Résultats.* — Le Tableau XXXII rassemble les résultats des mesures effectuées du 17 janvier au 15 mai 1925. Pour profiter de la période de visibilité de la lumière zodiacale, j'ai été contraint de ne pas me montrer très exigeant relativement à la pureté de l'atmosphère. Malgré cela il ne m'a pas été possible de réunir plus de 13 soirées d'observations.

Les régions étudiées, toutes très voisines de l'écliptique, ($\beta \leq 3^\circ$) s'étendent de $29^\circ 30'$ à 93° du Soleil. La figure 26 représente les variations de ρ en fonction de d , la courbe continue à être tracée de manière à passer le mieux possible par l'ensemble des points expérimentaux. Certains s'en écartent de quantités supérieures aux erreurs de mesure (jusqu'à 4 ou 5 %), il ne faut pas se hâter d'en conclure que la polarisation de la lumière zodiacale varie réellement d'un jour à l'autre. Nous verrons dans le chapitre suivant que les changements de transparence de l'atmosphère paraissent susceptibles d'expliquer ces écarts.

De 30° à près de 60° du Soleil, la dépolarisation varie fort peu. Elle paraît décroître légèrement (de 0,79 à 0,76), la dispersion des points expérimentaux ne permettrait pas de l'affirmer, mais chaque fois que j'ai pu, au cours de la même soirée, étudier deux régions à 30° et à 60° environ du Soleil, j'ai trouvé une dépolarisation plus faible pour cette dernière.

Au delà de 65° la dépolarisation augmente beaucoup plus vite en même temps que la lumière s'affaiblit. A 90° du Soleil elle diffère peu de la dépolarisation du ciel nocturne dans le méridien. Elle semble donc passer par un minimum pour une distance au Soleil voisine de 60° , mais sans doute un peu inférieure.

Les points figurant les premières observations de 1924 se placent bien au voisinage de la courbe de 1925; d'autre part, mes résultats sont en

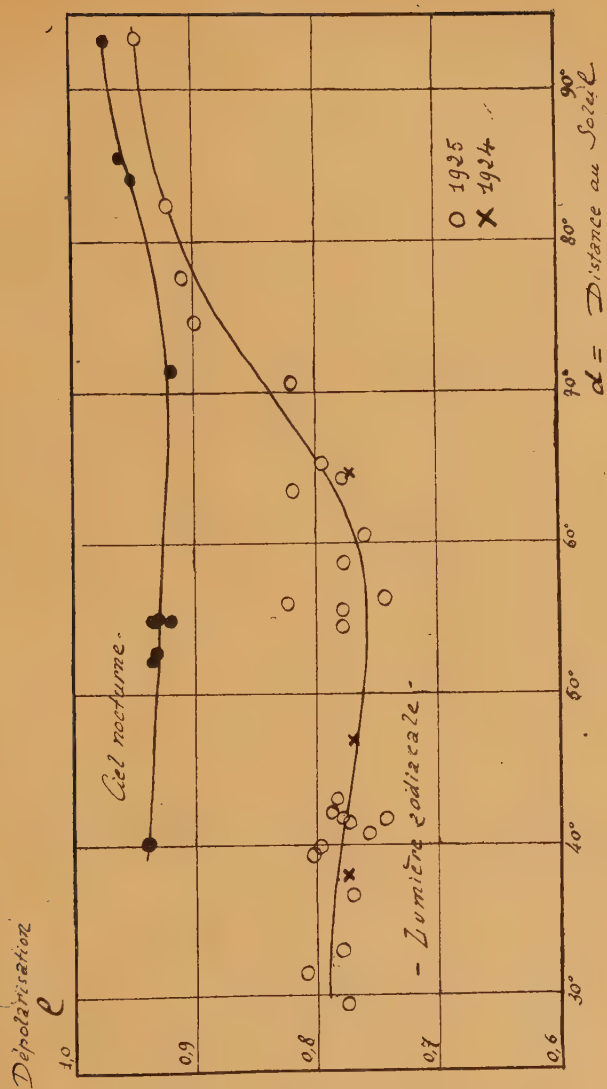


Fig. 26.

bon accord avec celui de WRIGHT. La polarisation de la lumière zodiacale ne paraît donc pas subir de variations importantes d'une année à l'autre.

TABLEAU XXXII

N°	DATE	ζ_R	d	E_2/E_1	ψ	ρ	OBSERVATIONS
1	17 janvier	59°41'	78°30'	0 904	16°00'	0.887	ciel clair, un p. de br. à l'horiz.
2	15 février	71°20'	41°28'	0.774	1°00'	0.774	lumière très brillante.
3	—	74°11'	41°37'	(0.736)	1°42'	(0.735)	(Nuages au cours
4	—	60°49'	58°39'	0 780	2°34'	0.779	d'une partie
5	—	68°51'	82°28'	0.924	0°54'	0.924	de la pose N° 3).
6	19 février	79°19'	31°37'	0.830	5°54'	0.826	lumière très brillante.
7	—	73°26'	42°53'	0.785	0°12'	0.785	
8	—	66°4'	54°36'	0.782	2°18'	0.781	
9	22 février	75°5'	36°37'	0.773	6°6'	0.768	ciel pur, puis brumeux.
10	—	77°24'	39°56'	0.798	2°18'	0.798	
11	—	65°10'	60°28'	0.745	1°06'	0 745	
12	—	54°14'	78°34'	0 914	3°6'	0.913	
13	24 février	82°13'	29 20'	0.780	6°30'	0.774	ciel nuag. av. tr. belle éclairc.
14	—	83°7'	33°00'	0 782	0°17'	0.782	lumière très brillante.
15	22 février	68°3'	78°29'	0 904	3 54'	0 903	ciel brumeux.
16	13 mars	74°7'	40 42'	0.809	6°8'	0.804	ciel brumeux.
17	—	64°19'	56°14'	0.764	0°25'	0.764	—
18	14 mars	71°5'	42°9'	0.791	2°22'	0.791	—
19	15 mars	71°59'	40°38'	0.765	4°1'	0 763	ciel un peu brumeux.
20	24 avril	75°15'	39°12'	0 803	2°15'	0.803	ciel pur.
21	—	70°15'	64°16'	0.783	6°42'	0.778	
22	—	75°58'	65°17'	0 805	8°42'	0.797	
23	12 mai	65°1'	63°20'	0.826	3°50'	0.824	ciel un peu brumeux
24	—	56°5'	93°18'	0 946	6°00'	0.945	puis clair.
25	13 mai	65°51'	74°27'	0.904	0°9'	0.904	ciel brumeux.
26	14 mai	67°40'	55°33'	0.792	6°59'	0 786	orage.
27	15 mai	69 17'	56°3'	0.828	5°10'	0 825	ciel pur.
28	—	68°11'	70°31'	0.820	0°35'	0.820	—

III^e PARTIE

ORIGINE DE LA LUMIERE DU CIEL NOCTURNE

CHAPITRE X

ROLE DE LA DIFFUSION ATMOSPHERIQUE

1. *Problème envisagé.* — Nous allons chercher maintenant à interpréter les faits connus et examiner dans quelle mesure ils nous renseignent sur l'origine de la lumière du ciel nocturne. Il convient avant tout d'étudier le rôle de la diffusion atmosphérique dont l'importance réelle semble avoir été méconnue jusqu'ici.

La lumière provenant d'un astre quelconque subit, en traversant l'atmosphère, une absorption vraie (sélective) et une absorption apparente qui résulte de la diffusion par les molécules d'air et les particules étrangères tenues en suspension. La lumière diffusée le long des rayons incidents parvient en grande partie au sol, mais, sa direction primitive étant modifiée, elle est perdue pour l'observateur qui examine l'astre. La brillance de celui-ci est réduite comme par l'absorption vraie.

Il n'en est pas de même dans le cas d'une source extra-atmosphérique (1) étendue sur tout le ciel. Supposons que l'observateur reçoive les rayons contenus dans un cône d'angle solide $d\omega$: la lumière provenant directement de la source est réduite comme celle d'un astre quelconque

(1) Ou, ce qui revient au même, située dans l'atmosphère supérieure.

par l'absorption vraie et par la diffusion. Mais toutes les particules diffusantes situées à l'intérieur du cône sont éclairées par le ciel et envoient de la lumière dans la direction de l'observateur. Cette lumière diffusée s'ajoute à la lumière transmise et compense, au moins partiellement, les pertes; la brillance du ciel nocturne est donc moins réduite par son passage à travers l'atmosphère que celle du Soleil ou des étoiles.

Seule l'absorption vraie agit de la même manière dans les deux cas, mais, en dehors de quelques régions spectrales, situées principalement dans l'infra-rouge et dans l'ultra-violet (au-dessous de 3.400 Å), son rôle est beaucoup moins important que celui de la diffusion.

Il est impossible d'évaluer rigoureusement la brillance supplémentaire résultant de la diffusion qui dépend à la fois du nombre et de la nature des particules étrangères contenues dans l'atmosphère et de l'humidité de celle-ci. On sait d'ailleurs que l'air humide diffuse plus de lumière qu'un mélange gazeux où l'eau serait entièrement à l'état de vapeur. Les molécules d'eau se comportent comme si beaucoup d'entre elles étaient groupées autour de certains centres de condensation (1). Nous supposons, pour évaluer l'ordre de grandeur du phénomène, que nous avons affaire à une atmosphère idéale, parfaitement privée de particules étrangères et rigoureusement sèche. Nous trouverons ainsi une valeur trop grande pour la lumière transmise et trop faible pour la lumière diffusée.

Soit B_0 la brillance du ciel nocturne, supposée uniforme, en dehors de l'atmosphère, ou plus exactement au-dessus des couches diffusantes. La brillance B , mesurée à l'altitude z_0 au-dessus du niveau de la mer et dans la direction faisant l'angle ζ avec la verticale, est la somme de deux termes :

1° la lumière transmise, qui a pour expression

$$B_0 T_{z_0}^{\zeta}$$

$T_{z_0}^{\zeta}$ est le facteur de transparence de l'atmosphère au-dessus du poste

d'observation à la distance zénithale ζ . On peut le représenter par $e^{-a m_{z_0}^{\zeta}}$, a étant le produit par le module des logarithmes népériens de la densité optique Δ de l'atmosphère suivant la verticale, au niveau de la mer et

(1) Une soixantaine de molécules environ, autour de chacun d'eux, d'après FOWLE [24, p. 51].

dans les conditions normales, $M_{z_0}^{\zeta}$ la masse d'air correspondant à l'altitude z_0 et à la distance zénithale ζ .

2° la lumière diffusée B_1 . On a donc :

$$B = B_0 e^{-a M_{z_0}^{\zeta}} + B_1 \quad (1)$$

On va chercher à évaluer le rapport B_1/B_0 dans le cas où interviennent seules les molécules d'air.

2. *Calcul de B_1/B_0 .* — L'intensité lumineuse diffusée à 90° du faisceau incident par un cm^3 de gaz, recevant l'éclairement E , a pour expression [24, p. 29] :

$$I(\pi/2) = R E = \frac{\pi^2}{2\lambda^4} \frac{(\mu^2 - 1)^2}{n} \frac{6(1 + \rho)}{6 - 7\rho},$$

On suppose que le rayonnement incident, de longueur d'onde λ , est constitué par de la lumière naturelle ; ρ représente la dépolarisation de la lumière diffusée, n le nombre de molécules par cm^3 , μ l'indice du gaz. Il est commode d'introduire les propriétés du gaz pris dans les conditions normales [83]. Désignons par $\mu_0 = 1 + \epsilon$ son indice, et par n_0 le nombre de molécules que contient chaque centimètre cube, dans ces conditions. En appelant δ la densité du gaz diffusant par rapport au gaz pris dans les conditions normales, et en remarquant que ϵ est un nombre très petit, on voit facilement que le rapport R peut s'écrire :

$$R = \frac{I(\pi/2)}{E} = R_0 \delta \quad \text{avec} \quad R_0 = \frac{2\pi^2\epsilon^2}{\pi_0\lambda^4} \frac{6(1+\rho)}{6-7\rho} \quad (2)$$

L'air peut être considéré comme formé par une seule espèce de molécules, pour lesquels on aurait [34] :

$$\rho = 0,042$$

Dans une direction faisant l'angle γ avec celle du faisceau incident, l'intensité lumineuse diffusée est donnée par :

$$I(\gamma) = I(\pi/2) \left(1 + \frac{1-\rho}{1+\rho} \cos^2 \gamma\right)$$

ou, avec une approximation suffisante dans le cas actuel par :

$$I(\gamma) = I(\pi/2) (1 + \cos^2 \gamma)$$

Enfin, le coefficient d'absorption apparente a pour expression [34] :

$$k = \frac{8\pi}{3} R \frac{2+\rho}{1+\rho} = \frac{32\pi^3 \epsilon^2}{\pi_0 \lambda^4} \frac{2+\rho}{6-7\rho} \delta$$

ce qui permet de calculer a :

$$a = \log_n \frac{E_0}{E} = \int_0^z k dz$$

Supposons qu'on observe en O, dans la direction O O', et considérons un élément de volume dv autour du point M, à l'altitude MH = z (fig.

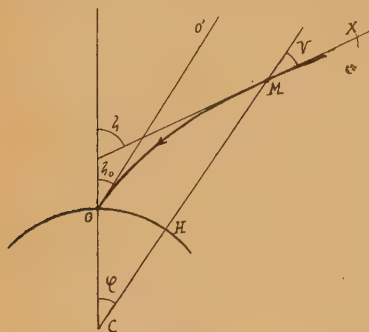


Fig. 27.

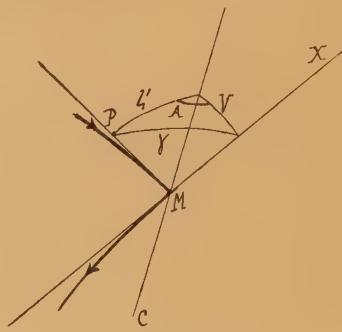


Fig. 28.

27). Les rayons lumineux contenus dans l'angle solide élémentaire $d^2\omega$ (1), autour de la droite PM qui fait l'angle ζ' avec la verticale en M (fig. 28), produisent en M l'éclairement :

$$d^2 E = B_0 e^{-aM_z^{\zeta'}} d^2 \omega$$

où $M_z^{\zeta'}$ est la masse d'air évaluée en atmosphères normales, relative à l'altitude z et à la distance zénithale ζ' .

En désignant par A l'azimut du rayon PM compté à partir du plan OCM, l'expression précédente devient :

$$d^2 E = B_0 e^{-aM_z^{\zeta'}} dA \sin \zeta' d\zeta'$$

(1) Le symbole $d^2\omega$ signifie qu'on fera deux intégrations avant d'obtenir une quantité finie.

L'intensité lumineuse correspondante, diffusée par l'élément dv dans la direction MO , s'écrit alors, d'après les relations (2) et (3) :

$$d^3 I = R_o B_o \delta_z e^{-aM_z^{\zeta'}} \sin \zeta' (1 + \cos^2 \gamma) dv dA d\zeta'$$

On peut, en considérant le triangle sphérique PAX (fig. 28), évaluer l'angle γ en fonction de ζ' , de A et de l'angle V que la tangente en M au rayon diffusé fait avec la verticale en M . Il vient :

$$d^3 I = R_o B_o \delta_z e^{-aM_z^{\zeta'}} dv \sin \zeta' (1 + \cos^2 V \cos^2 \zeta' + \sin^2 V \sin^2 \zeta' \cos^2 A + 2 \sin V \cos V \sin \zeta' \cos \zeta' \cos A) dA d\zeta'$$

Pour passer à l'intensité lumineuse totale dI , diffusée par l'élément dv , dans la direction MO , on intègre successivement par rapport à A et à ζ' . On obtient :

$$dI = \pi R_o B_o \delta_z dv \int_0^{\frac{\pi}{2} + d} e^{-aM_z^{\zeta'}} \left[2 \sin \zeta' (1 + \cos^2 V) + \sin^3 \zeta' (1 - 3 \cos^2 V) \right] d\zeta'$$

où d est la dépression apparente de l'horizon à l'altitude z . Supposons que la surface apparente de l'élément dv , dans la direction MO , soit égale à l'unité : la brillance dB_1 que prend cet élément dans la direction MO est alors numériquement égale à l'intensité dI . D'autre part, on peut remplacer dv par la profondeur de l'élément suivant MO , c'est-à-dire $dz/\cos V$. En intégrant alors par rapport à z , on obtient finalement la brillance totale B_1 due à la diffusion dans la direction considérée (1) :

(1) On néglige ici l'absorption apparente subie par la lumière diffusée depuis l'altitude z jusqu'en O . En en tenant compte, on obtient facilement :

$$B_1/B_o = \pi R_o e^{-aM_{z_o}^{\zeta}} \int_0^z \frac{\delta_z}{\cos V} e^{+aM_z^{\zeta}} dz \int_0^{\pi/2 + d} e^{-aM_z^{\zeta'}} \left[2 \sin \zeta' (1 + \cos^2 V) + \sin^3 \zeta' (1 - 3 \cos^2 V) \right] d\zeta'$$

mais la perte subie est compensée au moins partiellement par la diffusion secondaire. Si l'on ne tient pas compte de celle-ci, la formule (4) donnera un résultat plus exact que la formule (4'). On vérifiera d'ailleurs, sur un exemple numérique, que les valeurs déduites de ces deux formules diffèrent assez peu.

$$(4) \quad B_1/B_0 = \pi B_0 \int_0^Z \frac{\delta_z}{\cos V} dz \int_0^{\pi/2 + d} e^{-a M_z^{\zeta'}} \left[2 \sin \zeta' (1 + \cos^2 V) + \sin^3 \zeta' (1 - 3 \cos^2 V) \right] d\zeta'$$

Z est l'altitude supérieure limite des couches diffusantes.

3. *Données numériques et calcul de B_1/B_0 dans quelques cas particuliers.* — Pour pouvoir effectuer le calcul numérique de l'expression (4), il faut connaître, pour chaque altitude :

- 1°) la densité de l'atmosphère δ_z .
- 2°) les masses d'air $M_z^{\zeta'}$ relatives à toutes les distances zénithales.
- 3°) l'angle V que le rayon diffusé fait avec la verticale en M.

Toutes ces données se trouveront rassemblées dans un important mémoire que M. A. DANJON publiera prochainement sur la réfraction et l'absorption atmosphériques. Je le remercie sincèrement d'avoir bien voulu mettre son travail à ma disposition et de m'avoir autorisé à m'en servir dès maintenant.

1°) Les valeurs de la densité de l'atmosphère jusqu'à $z = 16$ km. résultent de la connaissance de la température moyenne à chaque altitude. On a utilisé les températures données, de km. en km., par WAGNER, d'après un grand nombre d'ascensions de ballons sondes [84]. Comme on ignore actuellement la température des couches plus élevées, on a supposé l'atmosphère complètement isotherme à partir de $z = 16$ km. (1). L'erreur qui peut en résulter est probablement sans importance, car la diffusion est déjà relativement faible à cette altitude.

La température au sol admise, d'après WAGNER, est de 280, 90° K.

2°) A partir de la densité, on calcule facilement, pour chaque altitude, les masses d'air au zénith M_z^0 , et, pour $\zeta' < 60^\circ$, on a $M_z^{\zeta'} = M_z^0 \sec \zeta'$. Les tableaux numériques de M. DANJON donnent les valeurs de la masse d'air pour toutes les valeurs de $\zeta' > 60^\circ$.

3°) Tant que la réfraction est négligeable, c'est-à-dire jusque vers

(1) L'existence d'une couche d'ozone absorbante vers 45 km. d'altitude fait prévoir un accroissement de la température avec l'altitude [85]. LINDEMANN et DOBSON sont parvenus à une conclusion analogue par l'étude des étoiles filantes [86]. Mais il est encore impossible d'évaluer même d'une manière grossièrement approchée la température des couches inaccessibles aux ballons sondes.

$\zeta = 60^\circ$, on peut, en supposant les rayons rectilignes, évaluer les angles V par la relation évidente :

$$\sin V = \frac{r_0 + z_0}{r_0 + z} \sin \zeta \quad (\text{fig. 27})$$

où r_0 désigne le rayon terrestre.

Quand la réfraction ne peut plus être négligée, les valeurs de V peuvent encore être calculées d'après les procédés indiqués par M. DANJON.

A l'aide de ces données, j'ai calculé numériquement la valeur de l'expression (4) de la manière suivante :

a) Pour chaque altitude z (de km. en km. pour $z < 8$ km., ensuite de 2 en 2 km., puis de 4 en 4....), on construit la courbe :

$$\varphi(\zeta') = e^{-a M_z^{\zeta'}} \left[2 \sin \zeta' (1 + \cos^2 V) + \sin^3 \zeta' (1 - 3 \cos^2 V) \right]$$

et on évalue graphiquement l'intégrale :

$$F(z) = \int_0^{\pi/2 + d} \varphi(\zeta') d\zeta'$$

b) On calcule, d'autre part, pour les mêmes altitudes, la fonction :

$$f(z) = \frac{\delta_z}{\cos V}$$

c) On construit enfin la courbe :

$$\Phi(z) = f(z) F(z)$$

et on évalue graphiquement l'intégrale :

$$B_1 / B_0 = \int_0^z \Phi(z) dz$$

Le calcul, très laborieux, peut être notablement abrégé grâce à la remarque suivante :

$$\text{pour } \zeta' < 60^\circ, \text{ on a } M_z^{\zeta'} = M_z^0 \times \sec \zeta'$$

et le calcul de l'intégrale :

$$\int_0^{60^\circ} \varphi(\zeta') d\zeta'$$

peut être ramené, par un changement de variable approprié, suivi de quelques intégrations par parties, à celui de l'intégrale :

$$\int_0^{\pi/3} \frac{e^{-x}}{x} dx$$

qui s'exprime au moyen d'un développement en série rapidement convergent pour $x < 1$.

La construction de la courbe $\varphi(\zeta')$ et l'intégration graphique $\int \varphi(\zeta') d\zeta'$ ne sont plus nécessaires que pour ζ' compris entre $\pi/3$ et $\pi/2 + d$.

Dans le cas des observations zénithales, l'expression (4) se simplifie, en prenant la forme :

$$(5) \quad \frac{B_1}{B_0} = 2\pi R_0 \int_{z_0}^z \delta_z dz \int_0^{\pi/2+d} e^{-aM_z^{\zeta'}} (1 + \cos^2 \zeta) \sin \zeta' d\zeta$$

J'ai effectué le calcul de cette expression pour les deux longueurs d'onde $\lambda = 0 \mu 58$, et $\lambda = 0 \mu 435$, en supposant qu'on observait au niveau de la mer. J'ai également calculé l'expression (4) pour $\zeta = 60^\circ$ et $\lambda = 0 \mu 435$.

Voici les valeurs obtenues pour B_1/B_0 (1) :

	$\zeta = 0$	$\zeta = 60^\circ$
$\lambda = 0 \mu 435$	0,079	0,1625
$\lambda = 0 \mu 58$	0,0335	

La brillance observée B serait alors :

pour $\zeta = 0$:

$$\begin{aligned} \lambda = 0 \mu 435 \quad B &= (0,787 + 0,079) B_0 = 0,866 B_0 \\ \lambda = 0 \mu 58 \quad &= (0,9285 + 0,0335) B_0 = 0,962 B_0 \end{aligned}$$

pour $\zeta = 60^\circ$

$$\lambda = 0 \mu 435 \quad = (0,619 + 0,162) B_0 = 0,781 B_0$$

(1) En tenant compte de l'absorption apparente le long du rayon diffusé, on aurait

	$\zeta = 0$	$\zeta = 60^\circ$
$\lambda = 0 \mu 435$	0,079	0,125
$\lambda = 0 \mu 58$	0,0325	

valeurs que l'on sait être trop faibles.

Le 1^{er} terme se rapporte chaque fois à la lumière transmise, le second à la lumière diffusée.

4. *Rôle de la lumière diffusée par le sol.* — Le calcul précédent suppose implicitement que le sol absorbe en totalité le rayonnement qu'il reçoit. En réalité, il en diffuse une partie importante et celle-ci contribue à éclairer l'atmosphère. On va chercher à évaluer l'ordre de grandeur de la brillance supplémentaire B_2 qui en résulte.

Soit E l'éclairement du sol, A son albedo ; si le sol se comporte comme un diffuseur orthotrope obéissant à la loi de LAMBERT sa brillance est :

$$B_s = \frac{E_s A}{\pi}$$

Un raisonnement tout semblable à celui du paragraphe 2 donne alors :

$$(6) \quad \frac{B_2}{B_s} = 2\pi R_s \int_{z_0}^z \frac{\delta_z dz}{\cos V} \int_{\pi/2+d}^{\pi} e^{-a} (M_{z_0}^{\zeta'} - M_z^{\zeta'}) \left[2 \sin \zeta' (1 + \cos^2 V) + \sin^2 \zeta' (1 - 3 \cos^2 V) \right] d\zeta,$$

On voit immédiatement que les valeurs maximum et minimum de l'intégrale prise par rapport à ζ' , coïncident avec celles de la fonction $F(z)$ dans le calcul de B_1/B_0 . Mais, contrairement à ce qui avait lieu dans ce dernier cas, les grandes valeurs de cette intégrale coïncident avec les grandes valeurs de δ_z . Par suite le rapport B_2/B_s est un peu supérieur au rapport B_1/B_0 . On aura une valeur approchée par défaut en prenant $B_2/B_s = B_1/B_0$.

Reste à évaluer l'éclairement du sol. Il est donné par :

$$(7) \quad E = 2\pi \int_0^{\pi/2} B \sin \zeta \cos \zeta d\zeta$$

Pour pouvoir calculer cette intégrale, il faudrait au préalable, avoir calculé B pour toutes les distances zénithales. Au même degré d'approximation que précédemment on se contentera de prendre pour B une valeur constante, un peu inférieure à B_0 , par exemple $0,85 B_0$ pour $\lambda = 0 \mu$, 58 et $0,75 B_0$ pour $\lambda = 0 \mu$, 435.

L'expression (7) devient :

$$\text{pour } \lambda = 0,435 \quad E_s = -\frac{3\pi B_0}{2} \int_0^{\pi/2} \sin \zeta \cos \zeta \, d\zeta = -\frac{3}{4} \pi B_0$$

d'où :

$$B_2 = 3/4 AB_1,$$

et pour $\lambda = 0,58$ $B_2 = 0,85 A B_1$

En prenant l'albedo du sol égal à 0,44 [87], on obtient :

$\zeta = 0$	$\lambda = 0,58$	$B_2/B_0 = 0,0125$
	$\lambda = 0,435$	0,0294
$\zeta = 60^\circ$	$\lambda = 0,435$	0,0536

5. *Importance réelle de la lumière diffusée.* — Les 3 premières colonnes du Tableau XXXIII donnent, rapportées à la brillance hors de l'atmosphère, les valeurs de la lumière transmise, de la lumière diffusée et de la lumière totale. La 4^e colonne donne le rapport de la lumière diffusée à la lumière transmise et la 5^e la fraction de lumière diffusée contenue dans la lumière reçue.

TABLEAU XXXIII

	T	$\frac{B_1 + B_2}{B_0}$	$\frac{B}{B_0}$	$\frac{B_1 + B_2}{TB_0}$	$\frac{B_1 + B_2}{B}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\zeta = 0 \quad \lambda = \begin{cases} 0,58 \\ 0,435 \end{cases}$	0.9285 0.7870	0.0460 0.1184	0.9745 0.9054	0.0495 0.1504	0.0472 0.1308
$\zeta = 60^\circ \quad \lambda = 0,435$	0.6190	0.2161	0.8351	0.3491	0.2589

On est immédiatement frappé de l'importance que prend la lumière diffusée, surtout pour la longueur d'onde $\lambda = 0,435$ qui correspond aux observations photographiques. Mais les nombres obtenus pour la fraction de lumière diffusée, contenue dans la lumière reçue, sont encore trop faibles pour plusieurs raisons :

1°) La brillance uniforme hors de l'atmosphère B_0 qui sert au calcul de la diffusion doit être prise supérieure à celle qui sert à évaluer la

lumière transmise. En effet, l'atmosphère diffuse en outre la lumière des étoiles visibles à l'œil nu, celle de la Voie Lactée et éventuellement de la lumière zodiacale. On pourra par exemple prendre $B'_0 = 1,20 B_0$ (voir chapitre XI).

2°) D'autre part, les calculs se rapportent à une atmosphère idéale, parfaitement débarrassée de particules étrangères et rigoureusement sèche. On a par suite sous-estimé la lumière diffusée et surestimé la lumière transmise. Il paraît impossible d'évaluer la brillance qui provient de la diffusion par la vapeur d'eau, dont la quantité varie d'une nuit à l'autre et surtout par les poussières. Mais on peut remplacer les facteurs de transmission théoriques utilisés jusqu'ici par ceux qui résultent des mesures. Cela revient à supposer que la vapeur d'eau et les particules étrangères produisent une absorption vraie. C'est donc une limite inférieure du rapport lumière diffusée / lumière transmise qu'on obtiendra ainsi.

La densité optique, au niveau de la mer, de notre atmosphère idéale, était au zénith pour $\lambda = 0 \mu 435$ $\Delta = 0,1015$, très voisine de celle qui a été mesurée par ABBOT et FOWLE au Mont-Wilson à 1.737 m. d'altitude. A Washington, la densité mesurée était de 0,20. Elle devait être en moyenne à Montpellier de l'ordre de 0,15 à 0,20 (voir Ch. III).

Les nombres du Tableau XXXIV sont calculés en majorant de 20 % la brillance B_0 qui intervient dans la diffusion, dans les deux hypothèses $\Delta = 0,15$ et $\Delta = 0,20$. pour $\lambda = 0 \mu 435$.

TABLEAU XXXIV

ζ	$\frac{B_1+B_2}{B_0}$	$\Delta = 0.15$				$\Delta = 0.20$			
		T	$\frac{B}{B_0}$	$\frac{B_1+B_2}{TB_0}$	$\frac{B_1+B_2}{B}$	T	$\frac{B}{B_0}$	$\frac{B_1+B_2}{TB_0}$	$\frac{B_1+B_2}{B}$
0°	0.142	0.708	0.850	0.200	0.167	0.631	0.773	0.225	0.181
60°	0.259	0.501	0.760	0.517	0.341	0.398	0.657	0.651	0.364

La proportion de lumière diffusée contenue dans la lumière reçue serait ainsi, au minimum, dans le cas des observations photographiques, de 17 % au zénith et de 34 % à 30° de l'horizon.

La lumière du ciel nocturne est donc profondément modifiée par son passage à travers l'atmosphère. L'analyse précédente permet de se ren-

dre compte de l'ordre de grandeur du phénomène qu'il était impossible d'apercevoir auparavant. Il y aurait lieu d'effectuer les calculs numériques pour un grand nombre de distances zénithales et pour plusieurs longueurs d'onde. Cela fait, il ne serait pas impossible de tenir compte de la diffusion secondaire, et l'on arriverait, d'une manière analogue, à évaluer le rôle de celle-ci dans la lumière du ciel bleu, plus exactement que ne l'a fait VESSOT-KING [88]. Mais l'étude de cette question, qui nécessite malheureusement de très longs calculs, sera reprise dans un mémoire ultérieur.

6. *Conséquences diverses.* — Les résultats précédents permettent déjà d'apercevoir plusieurs conséquences importantes touchant la brillance du ciel nocturne, sa couleur et sa polarisation.

1°) *Répartition de la brillance sur la voûte céleste.* La lumière diffusée par l'atmosphère tend à uniformiser la brillance sur la voûte céleste. Elle diminue naturellement les contrastes entre les régions brillantes de la Voie Lactée ou de la lumière zodiacale et les régions sombres environnantes. D'autre part, comme elle augmente avec la masse d'air traversée elle atténue la diminution de brillance qu'on observerait du zénith à l'horizon si la lumière du ciel nocturne, abstraction faite de tout phénomène lumineux dans la haute atmosphère, était réduite comme celle des étoiles (1). Dans cette hypothèse, la brillance à 30° de l'horizon serait environ pour $\lambda = 0 \mu. 435$, les 7/10 de ce qu'elle est au zénith, tandis que d'après les nombres des Tableaux XXXIII et XXXIV elle doit être au moins égale aux 9/10 de cette dernière.

Or, l'observation montre qu'en réalité la brillance, pratiquement constante jusque vers 50° de distance zénithale, augmente ensuite à mesure qu'on vise plus près de l'horizon. Mais nous avons négligé la lumière diffusée par les poussières, les molécules d'eau groupées autour de leurs centres de condensation, etc...; comme elles sont surtout abondantes dans les couches les plus basses, la lumière qu'elles diffusent augmente plus vite avec la distance zénithale que celle qui provient de la diffusion moléculaire. De même, nous n'avons pas tenu compte de la diffusion secondaire qui augmente plus vite que la diffusion du premier ordre avec

(1) C'est pour la même raison que la lumière zodiacale s'affaiblit moins vite que celle des étoiles en se rapprochant de l'horizon. La lumière du ciel nocturne diffusée par l'atmosphère compense en partie l'affaiblissement. Il doit en être de même pour toutes les sources dont la brillance n'est pas très grande par rapport à celle du ciel. (Voie Lactée, nébuleuses, queues des comètes).

la masse d'air traversée. Il est donc possible que la diffusion atmosphérique suffise à expliquer la légère augmentation de brillance qu'on observe près de l'horizon, par photographie, sans qu'il soit nécessaire d'imaginer quelque phénomène lumineux dont la haute atmosphère serait le siège (1).

L'accroissement de brillance, observée visuellement, est beaucoup plus prononcé et il n'est pas douteux que la raie de l'aurore intervienne dans ce cas.

2°) *Variations de la brillance du ciel et changements de transparence de l'atmosphère.* Comme les particules étrangères, les gouttelettes d'eau etc., agissent beaucoup plus par diffusion que par absorption vraie, la lumière du ciel doit, en général, être moins affectée que celle des étoiles par les changements de transparence. C'est en effet ce que l'on a constaté (voir Ch. IV). On comprend également que la brillance du ciel, mesurée par comparaison avec une même étoile, paraisse d'autant plus faible que le ciel est plus pur.

Dans le même ordre d'idées, la brillance du ciel près de l'horizon, plus sensible aux changements de transparence, doit être plus variable que près du zénith (voir Ch. IV).

3°) *Brillance du ciel et éclaircissement produit par toutes les étoiles.* Par ciel pur, on a trouvé par photographie qu'un degré carré du ciel au voisinage du pôle, équivalait à 0,18 étoile polaire. Mais ce résultat ne vaut que pour une comparaison faite au niveau de la mer, en visant à 45° environ du zénith. Pour rechercher dans quelle mesure les étoiles faibles contribuent à illuminer le fond du ciel, il faudrait pouvoir évaluer ce que donnerait une comparaison faite au-dessus des couches diffusantes.

Supposons que la densité optique de l'atmosphère au zénith soit 0,15. Le facteur de transparence pour $\zeta = 45^\circ$ est alors voisin de 0,6. C'est lui qui intervient pour réduire l'éclaircissement produit par la polaire. Au contraire, le facteur de transparence *apparent* B/B_0 qui intervient dans le cas du ciel doit être supérieur à 0,8. En dehors de l'atmosphère on aurait donc trouvé au plus $0,6/0,8 \times 0,18 = 0,135$ polaire (et si le facteur de transmission apparent atteignait 0,85, on aurait 0,12 polaire). Les mesures visuelles et photovisuelles devraient subir une correction analogue, mais beaucoup plus faible. Ainsi dans le cas des mesures photovisuelles ($\lambda = 0 \mu, 55$), la densité optique correspondant à la précédente

(1) Un autre phénomène doit intervenir pour expliquer l'augmentation de brillance à l'horizon nord, en été.

serait $0,15 (0,435/0,55)^4 = 0,06$ (1) et le facteur de transparence pour $\zeta = 45^\circ$ atteindrait 0,82. On peut estimer de l'ordre de 0,90 le rapport B/B_0 . Les mesures photovisuelles ont donné 0,13 polaire (abstraction faite de la raie de l'aurore, voir Ch. VIII). On aurait trouvé au-dessus des couches diffusantes $0,82/0,90 \times 0,13 = 0,12$ polaire.

Ainsi les résultats des mesures photographiques et photovisuelles faites par comparaison avec l'étoile polaire, se rapprochent beaucoup et peuvent être considérées comme pratiquement équivalentes (2).

4°) *Couleur*. La diffusion atmosphérique déforme beaucoup moins la courbe d'énergie du ciel nocturne que celle du Soleil ou des étoiles. Un astre dont la courbe d'énergie coïnciderait avec celle du ciel, en dehors de l'atmosphère, paraîtrait moins riche en radiations de courtes longueurs d'onde au niveau du sol. L'excès de radiations violettes qui paraissait exister dans la lumière du ciel nocturne, comparée à celle de l'étoile polaire ou du Soleil, n'a peut être pas d'autre origine : les nombres précédents montrent en effet que le phénomène a bien l'ordre de grandeur prévu.

5°) *Polarisation*. La présence de la lumière diffusée par l'atmosphère complique également l'interprétation des nombres relatifs à la polarisation. Comme la lumière incidente provient en quantité presque égale de toutes les directions, la lumière diffusée peut être considérée comme exempte de polarisation (3). On a trouvé en visant à 50° du zénith une proportion de lumière polarisée au plus égale à 4 % (voir Ch. IX). La proportion de lumière diffusée pouvant être de l'ordre de 0,3 à 0,4, on aurait trouvé hors de l'atmosphère un nombre voisin de :

$$\frac{0.04}{1-0.3} \Rightarrow 0.057 \text{ à } \frac{0.04}{1-0.4} = 0.066$$

Plus près de l'horizon la correction devient encore plus grande et incertaine. Les régions brillantes de la lumière zodiacale ont été observées à 10 ou 20° de l'horizon. A 76° de distance zénithale, par exemple, la masse d'air traversée est de 4,10 atmosphères normales, et le facteur

(1) On néglige naturellement l'absorption sélective (par l'ozone) qui réduit de la même manière la lumière de l'étoile et celle du ciel.

(2) Surtout en raison de l'incertitude de la correction effectuée grossièrement dans le cas des mesures photovisuelles, pour tenir compte de la raie de l'aurore.

(3) Très près de l'horizon on pourrait prévoir une intensité un peu plus grande pour la vibration contenue dans le plan vertical, à condition que la diffusion moléculaire soit encore prépondérante. De grosses particules pourraient donner une polarisation en sens inverse.

de transparence, correspondant à une densité optique suivant la verticale de 0,15, serait au plus de 0,24. La brillance du ciel nocturne pour $\xi = 76^\circ$, est sensiblement la même qu'au zénith (0,85 B_0) et contient $1 - 0,243/0,85 = 0,715$ de lumière d'origine atmosphérique, qui, sans doute, provient intégralement de la diffusion. On peut admettre qu'à l'époque des observations, qui n'ont pas été faites pour la plupart par ciel très pur, la brillance de la lumière zodiacale était 1,5 celle du ciel nocturne à la même hauteur. Par suite, si l'on admet encore que la lumière diffusée est exempte de polarisation, la proportion de lumière polarisée, trouvée voisine de 0,11 ($\rho = 0,80$), atteindrait hors de l'atmosphère :

$$\frac{0.11 \times 1.5}{1.5 - 0.715} = 0.21 \quad (\rho = 0.65)$$

Etant donné l'importance énorme que prend ici la diffusion, il n'est pas étonnant que les changements de transparence de l'atmosphère puissent faire varier d'un jour à l'autre de 5 % la dépolarisation mesurée au sol.

CHAPITRE XI

BRILLANCE DU CIEL NOCTURNE ET LUMIERE DE TOUTES LES ETOILES

1. *Généralités. Les dénombrements d'étoiles.* — La méthode la plus sûre pour évaluer la part qui revient aux étoiles faibles dans la lumière du ciel nocturne a été indiquée par M. CH. FABRY [2]. On déterminerait d'une part la magnitude de toutes les étoiles accessibles à l'observation dans une petite région bien définie du ciel, et, d'autre part, on mesurerait la magnitude globale de cette même région. Mais, comme un tel travail nécessiterait l'emploi d'un très grand instrument, installé sous un ciel pur, loin d'une grande ville industrielle, il ne peut être question de l'entreprendre actuellement en France.

On est donc contraint de procéder d'une manière moins directe : les recherches récentes de statistique stellaire permettent d'évaluer approximativement l'éclairement produit par toutes les étoiles contenues, en moyenne, dans un degré carré du ciel, à diverses latitudes galactiques ; on comparera les valeurs ainsi obtenues à celles qui résultent des mesures de brillance.

Soit $N_m = F(m)$ le nombre d'étoiles plus brillantes que la magnitude m , par degré carré. En prenant comme unité d'éclairement celui que produit une étoile de magnitude m' , l'éclairement produit par toutes les étoiles télescopiques contenues dans un degré carré a évidemment pour expression :

$$E = \int_{6,5}^{\infty} \frac{dN_m}{dm} 10^{0,4(m'-m)} dm \quad (1)$$

Tous les dénombrements d'étoiles effectués depuis une vingtaine d'années ont conduit au résultat suivant : dN_m/dm croît de moins en moins vite à mesure que m augmente et les observations peuvent être représentées par une expression de la forme :

$$\log \frac{dN_m}{dm} = -a + bm - cm^2 \quad (2)$$

où a , b et c sont des constantes positives, dN_m/dm passerait par un maximum pour une valeur de m voisine de 20 à 25 et décroîtrait ensuite. Il en résulte évidemment que le nombre total des étoiles est fini.

Pour tenir compte de l'éclairement produit par les étoiles très faibles, échappant à l'observation, on est naturellement conduit à extrapoler au moyen de la formule (2) les résultats des observations. La légitimité de cette extrapolation est la seule hypothèse sur laquelle repose le calcul de E . En réalité, les étoiles les plus faibles qu'on puisse observer produisent déjà un éclaircissement presque insignifiant, de sorte que, si l'on s'arrête à la 20^e grandeur, il faudrait, pour que le calcul soit en défaut, que le nombre des étoiles inobservables soit absolument hors de proportion avec celui des étoiles de 20^e grandeur, ce qui est tout à fait improbable. Nous allons d'ailleurs voir que, malgré les divergences importantes qui existent encore relativement au nombre total des étoiles de la sphère céleste (de 2 à 40 milliards suivant les auteurs), tous les travaux récents conduisent à attribuer des valeurs très voisines à l'éclairement E .

2. *Dénombrement d'étoiles par magnitudes photographiques.* — Nous allons utiliser les dénombrements d'étoiles de S. CHAPMAN et P. J. MELOTTE [89] et ceux de FREDERICK H. SEARES, P. J. VAN RHIJN, MARY C. JOYNES et MYRTHE L. RICHMOND [90].

A) CHAPMAN et MELOTTE ont compté les étoiles de chaque grandeur figurant sur les clichés de la carte FRANKLIN-ADAMS (jusqu'à $m = 17$). Ils considèrent sur la sphère céleste huit zones limitées par des cercles parallèles au plan galactique. Chacune d'elles embrasse 10° de latitude, sauf la dernière qui en comprend 20. Leur mémoire fournit pour le ciel entier le nombre d'étoiles de chaque grandeur et pour chaque zone le rapport, par magnitude, de la densité stellaire dans la zone considérée à la densité moyenne dans le ciel entier. J'ai construit à partir de ces données les courbes $dE_m/dm = dN_m/dm \cdot 10^{-0,4(1-m)} = f(m)$ relatives à 1° carré de chaque zone galactique et évalué par intégration graphique

les éclairagements correspondants, en prenant pour unité l'éclairement produit par une étoile de magnitude 1,0. Les courbes $f(m)$ présentent un maximum pour m compris entre 9 et 11 (suivant que la latitude galactique est élevée ou basse). Ce sont donc les étoiles de la 9^e à la 11^e grandeur qui contribuent le plus à éclairer le fond du ciel. La courbe I

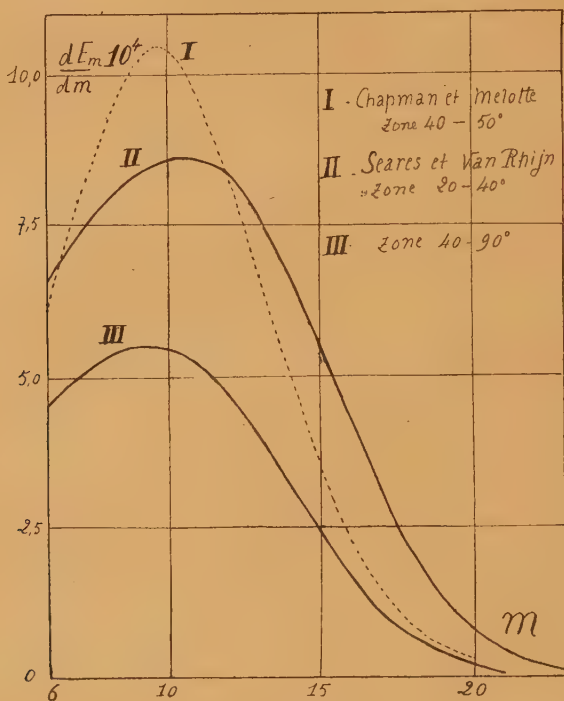


Fig. 29.

relative à la zone galactique 40-50° est reproduite à titre d'exemple (fig. 29). On voit quelle faible proportion de l'éclairement total serait dû aux étoiles inférieures à la 17^e grandeur. Les valeurs obtenues pour l'éclairement E sont contenues dans la 2^e colonne du Tableau XXXV.

D'autre part, pour étalonner les clichés de la carte FRANKLIN-ADAMS, CHAPMAN et MELOTTE ont déterminé les magnitudes photographiques de toutes les étoiles contenues dans un cercle de 50' de diamètre autour du pôle nord (jusqu'à $m = 16$) [91]. Cette région nous intéresse particulièrement puisque c'est la brillance d'une région du ciel très voisine du pôle qui a été étudiée surtout dans la première partie de ce travail ;

j'ai évalué, en prenant encore pour unité l'éclairement produit par une étoile de magnitude 1,0, les éclaircissements produits par chacune des 262 étoiles contenues dans ce cercle. En ajoutant tous les nombres obtenus

TABLEAU XXXV

LATITUDE GALACTIQUE	PHOTOGRAPHIQUE		VISUEL D'APRÈS SEARES
	CHAPMAN & MELOTTE	SEARES	
(1)	(2)	(3)	(4)
0°			
10°	0.019	0.019	0.035
20°	0.016		
30°	0.013		
40°	0.010	0.0090	0.014
50°	0.0075		
60°	0.0073		
70°	0.0065	0.0045	0.0074
80°	0.0060		
90°			
Ciel entier	0.0125	0.0103	
Région pôle	0.0088		

et en ramenant l'angle solide à un degré carré, on trouve : 0,00818. Ce nombre doit être légèrement majoré pour tenir compte des étoiles de magnitude $\geq 16,0$. D'après CHAPMAN et MELOTTE ces étoiles contribuent pour une fraction de 0,073 à l'éclairement total produit par toutes les

étoiles de magnitude $\geq 6,5$ [92]. En appliquant à la région polaire ce résultat relatif à l'ensemble du ciel on trouve finalement :

$$E = 0,0088.$$

nombre un peu inférieur à ceux qui correspondent aux zones galactiques III et IV à la limite desquelles se trouve la région considérée (latitude galactique $+ 30^\circ$).

B) Le travail plus récent de SEARES et ses collaborateurs peut être considéré par l'abondance des matériaux utilisés et le soin de la discussion comme le plus complet des dénombrements d'étoiles effectués jusqu'à présent. Le mémoire donne directement les valeurs de dN_m/dm pour les zones s'étendant de 0 à 20° de latitude galactique, de 20 à 40° et de 40 à 90° . En construisant les courbes dE_m/dm correspondantes, j'ai obtenu encore par intégration graphique les valeurs de E contenues dans la 3^e colonne du Tableau XXXV. Les résultats sont très voisins de ceux tirés du travail de CHAPMAN et MELOTTE ; les courbes II et III de la fig. 29, sont relatives aux zones $20-40^\circ$ et $40-90^\circ$.

3. *Dénombrement d'étoiles par magnitudes visuelles et color index moyen de la lumière stellaire du ciel nocturne.* — Les dénombrements d'étoiles par magnitudes visuelles, antérieurs aux dénombrements photographiques, ont donné des résultats trop incertains pour qu'on puisse les prendre en considération. Mais SEARES a déterminé dans un autre travail, le color index moyen des étoiles de chaque grandeur [93]. A mesure que la magnitude croît, le color index moyen augmente, de sorte que les étoiles les plus faibles sont en général les plus rouges. Le color index moyen des étoiles de magnitude visuelle m est donnée par :

$$C_v = + 0,50 + 0,029 m \quad (3)$$

et celui des étoiles de magnitude photographique m_g par :

$$C_g = - 0,18 + 0,071 m_g \quad (4)$$

Cette dernière relation permet de passer sans difficulté d'un compte d'étoiles par magnitudes photographiques à un compte d'étoiles par magnitudes visuelles. Soit dN_m/dm , le nombre d'étoiles de magnitude photographique m_g , c'est aussi le nombre d'étoiles de magnitude visuelle $m - C_g$. J'ai essayé de transformer de cette manière les résultats de SEARES relatifs aux étoiles classées par magnitudes photographiques en statistiques concernant les étoiles classées par magnitudes visuelles. Les résultats sont donnés dans la colonne 4 du tableau XXXV.

La comparaison des éclairéments produits par un degré carré du ciel, évalué visuellement ou par photographie, permet de se faire une idée du color index moyen de la lumière stellaire contenue dans la lumière du ciel nocturne. Il suffit de passer des éclairéments aux magnitudes correspondantes. On trouve par degré carré :

(SEARES)			
Latitude galactique	m_g	m	c
0° — 20°	5,30	4,64	+0,66
20° — 40°	6,10	5,62	+0,48
40° — 90°	6,87	6,33	+0,54

Il ne convient pas d'ajouter d'importance aux variations de c avec la latitude galactique : la relation (4) ne donne qu'un color index moyen relatif à l'ensemble du ciel, alors que SEARES a constaté qu'en réalité il augmentait avec la latitude galactique. On retiendra seulement que le color index moyen de la lumière stellaire, doit être voisin de 0,5 à 0,6, résultat auquel on pouvait s'attendre, puisque les étoiles de 11^e grandeur photographique qui contribuent le plus à l'éclairément total, ont pour color index d'après la relation (4) + 0,60 et sont par suite en majorité du type solaire (F à G). (1).

4. *Comparaison avec les résultats des mesures de brillance.* — Au voisinage du pôle, l'étude directe de CHAPMAN et MELOTTE nous donne $E_1 = 0,0088$ et les nombres correspondant à la latitude galactique du pôle sont $E_1 = 0,011$ d'après les mêmes auteurs, $E_1 = 0,009$ d'après SEARES. Nous adoptons 0,009. Les statistiques visuelles donnent 0,014. D'autre part, les mesures directes de la brillance de la région polaire ont donné en moyenne :

Mesures photographiques	$\mu_g = 4,36$ soit $N_{1g} = 0,045$
Mesures visuelles	$\mu = 4,60$ soit $N_1 = 0,036$

Il est visible que les étoiles télescopiques n'expliquent qu'une partie de la brillance du ciel. Les rapports bruts N_1/E seraient 5,0 dans le cas des mesures photographiques et 2,6 dans le cas des mesures visuelles, mais ils sont certainement trop grands puisqu'il faut tenir compte de la lumière diffusée par l'atmosphère.

(1) Le spectre de la Voie Lactée, photographié par FATH [94] est du type solaire, comme celui du ciel nocturne.

Posons qu'au-dessus des couches diffusantes la brillance du ciel B_0 est la somme de deux termes, l'un provenant des étoiles faibles B_2 , l'autre d'origine inconnue B_1 . La brillance du ciel au sol s'écrit alors :

$$B = TB_0 + DB'_0 + B_0 (T + D) \quad (5)$$

T représente le facteur de transmission relatif à la distance zénithale considérée, D la fraction de lumière diffusée, enfin B'_0 est la brillance de la sphère uniformément brillante qui produirait le même éclairement que toutes les étoiles, y compris celles qui sont visibles à l'œil nu et la Voie Lactée. Cherchons à évaluer B'_0 . D'après SEARES, l'éclairement produit par toutes les étoiles contenues dans un degré carré (y compris les étoiles visibles à l'œil nu) serait en moyenne pour toute la sphère céleste, $E_1 = 0,0265$ dans le cas des observations visuelles et $E_1 = 0,0140$ dans le cas des observations photographiques [90]. D'après CHAPMAN, on aurait alors $E_1 = 0,017$ [92]. Le rapport B'_0/B_0 vaudrait donc 1,89 pour les observations visuelles, 1,56 (SEARES) ou 1,89 (CHAPMAN) pour les observations photographiques. Nous prendrons dans les deux cas 1,8 et nous aurons :

$$B = B_0 (T + 1,8 D) + B_1 (T + D) \quad (6)$$

Dans le cas des mesures photographiques, on pourra adopter comme valeur approximative de T et de D (Voir Ch. XI), à 45° du zénith :

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0,6 \\ D = 0,15 \end{array} \right. \quad (\Delta = 0,15)$$

D'où $B = 0,87 B_0 + 0,75 B_1$

Tout se passe comme si les deux termes B_0 et B_1 étaient réduits respectivement dans le rapport de 1 à 0,87 et à 0,75, en traversant l'atmosphère. Quant à l'étoile de comparaison, elle est réduite dans le rapport de 1 à 0,6 de sorte qu'on mesure en réalité :

$$\frac{0.87 B_0 + 0.75 B_1}{0.6}$$

La comparaison de ciel à l'éclairement produit par toutes les étoiles donne alors :

$$\frac{0.87 B_0 + 0.75 B_1}{0.6 B_0} = \frac{0.045}{0.009} = 5, \text{ d'où}$$

$$\frac{B_e}{B_i} = 0.35 \quad \text{et} \quad \frac{B_e}{B_o} = 0.25$$

Il est d'ailleurs probable que nous ayons sous-estimé le rôle de la lumière diffusée (1). En prenant les valeurs encore très vraisemblables :

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0,5 \\ D = 0,2 \end{array} \right.$$

Nous aurions trouvé :

$$\frac{B_e}{B_i} = 0,43 \quad \text{et} \quad \frac{B_e}{B_o} = 0,30$$

Les observations visuelles conduisent à des nombres voisins. On peut prendre dans ce cas (2) :

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0,75 \\ D = 0,10 \end{array} \right.$$

Ce qui donne d'une manière analogue

$$\frac{B_e}{B_i} = 0.48 \quad \text{et} \quad \frac{B_e}{B_o} = 0.32$$

On peut trouver ce résultat d'une autre manière. A 10° de latitude galactique, les étoiles contenues dans 1° carré produisent un éclaircissement 4,2 fois plus grand qu'à 40° de latitude galactique. Or, le rapport des brillances mesurées au sol est seulement de l'ordre de 1,7. On a donc :

$$\frac{B_e (4.5 T + 1.8 D) + (T + D) B_i}{B_e (T + 1.8 D) + (T + D) B_i} = 1.7$$

d'où il résulte, avec :

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0.6 \\ D = 0.15 \end{array} \right. \quad \frac{B_e}{B_i} = 0.39 \quad \frac{B_e}{B_o} = 0.28$$

(1) En particulier pour la raison suivante : on a pris comme longueur d'onde moyenne pour les observations photographiques = 0,435. Mais l'absorption et la diffusion augmentent très vite quand la longueur d'onde diminue, l'extrémité violette du spectre peut ainsi jouer un rôle important dans la diffusion.

(2) En admettant une longueur d'onde efficace de 0,51 dans le cas des observations visuelles on doit avoir :

$$\Delta_{0.51} = \Delta_{0.435} \times \left(\frac{0.435}{0.51} \right)^4 = 0.08$$

d'où pour le facteur de transmission au zénith 0,832 et pour $\zeta = 45^\circ$

$$T = 0,77.$$

et avec :

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0.5 \\ D = 0.2 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \frac{B_e}{B_i} = 0.49 \\ \frac{B_e}{B_o} = 0.33 \end{array}$$

Visuellement, le rapport des brillances paraît un peu plus élevé. En prenant 1,8 avec $T = 0,75$ et $D = 0,10$, on trouve :

$$\frac{B_e}{B_i} = 0.41 \quad \frac{B_e}{B_o} = 0.30$$

Ce procédé, qui a l'avantage de ne pas faire intervenir les valeurs absolues de la brillance du ciel ni de l'éclairement produit par les étoiles, conduit donc au même résultat que le précédent. *Au-dessus des couches diffusantes, la lumière des étoiles faibles représenterait environ les 3/10 de la lumière du ciel nocturne* (1).

(1) Ce résultat admis, la brillance uniforme B' qu'il faut imaginer pour évaluer l'importance de la diffusion atmosphérique s'écrit :

$$B'_o = 1.8 B_o \div B_i = (1.8 \times 0.3 + 0.7) B_o = 12,4 B_o$$

C'est ce qui justifie l'introduction du facteur 1,2 utilisé dans le chapitre précédent

CHAPITRE XII

DIFFUSION DE LA LUMIERE SOLAIRE HORS DE L'ATMOSPHERE TERRESTRE

1. *Diffusion de la lumière solaire hors de l'atmosphère terrestre.* — De 4.800 à 3.000 Å le spectre du ciel nocturne est purement un spectre solaire. Les étoiles faibles, agissant seules, produiraient sans doute un spectre analogue. Mais il résulte de la discussion précédente que les deux tiers environ de la lumière du ciel nocturne ne proviennent pas des étoiles. La lumière d'origine inconnue doit donc elle aussi avoir un spectre solaire. Elle pourrait à la rigueur émettre un spectre continu sans raies d'absorption, mais celles-ci sont assez marquées pour qu'il paraisse déraisonnable de les attribuer à la seule lumière des étoiles. Il est donc naturel de supposer que la lumière du ciel nocturne résulte en grande partie d'une diffusion de la lumière solaire.

L'existence d'une faible polarisation, liée à chaque instant à la position du Soleil, montre qu'effectivement la lumière du ciel nocturne est constituée en partie par de la lumière solaire diffusée.

Il paraît impossible d'imaginer une illumination de l'atmosphère terrestre par *diffusions successives* jusqu'à l'opposé du Soleil. Le fait que la brillance du ciel devient pratiquement constante dès que le Soleil est à 18° sous l'horizon est peu favorable à une telle hypothèse. De plus la proportion des radiations bleues et violettes par rapport aux radiations rouges est beaucoup plus faible pendant la nuit qu'à la fin du crépuscule, et le spectre du ciel nocturne montre une extension remar-

quable dans l'ultra-violet, preuve que la lumière n'a pas traversé comme au crépuscule la couche d'ozone atmosphérique sous une très grande épaisseur.

Ainsi sommes-nous conduits à admettre l'existence de particules diffusantes hors de l'atmosphère terrestre.

2. *Lumière du ciel nocturne et lumière zodiacale.* — La lumière zodiacale provient aussi d'une diffusion de la lumière solaire à une distance relativement grande de la Terre; elle s'étend très probablement sur le ciel entier, comme le suggère la répartition de la brillance observée sur la voûte céleste. Il paraît donc impossible d'expliquer complètement la lumière du ciel nocturne sans faire intervenir la lumière zodiacale.

La comparaison des proportions de lumière polarisée dans le plan de l'écliptique et dans un plan rectangulaire montre toutefois que la lumière zodiacale est loin de fournir une explication complète de la lumière du ciel nocturne. Pour évaluer l'importance *maximum* qu'il convient d'attribuer à l'extension de la lumière zodiacale sur tout le ciel, nous supposons que la faible polarisation de la lumière du ciel nocturne est intégralement d'origine zodiacale, le reste étant complètement dénué de polarisation. Dans le plan normal à l'écliptique la brillance du ciel, prise égale à l'unité, comprend ainsi une fraction f dont la proportion de lumière polarisée serait P , et une fraction $1 - f$ non polarisée. La proportion de lumière polarisée mesurée au sol est donc :

$$p = Pf \quad (1)$$

Soit K le rapport de la brillance de la lumière zodiacale à la brillance du ciel nocturne à la même distance angulaire du Soleil; les observations sont faites dans les deux cas à la même hauteur au-dessus de l'horizon. En visant dans le plan de l'écliptique, on reçoit en réalité la lumière zodiacale proprement dite f' et la partie non polarisée de la lumière du ciel nocturne, qui doit être la même que précédemment.

On a donc :

$$K = f' + 1 - f \quad (2)$$

En désignant par P' la proportion de lumière polarisée de la lumière proprement zodiacale, la proportion de lumière polarisée effectivement mesurée sera :

$$p' = \frac{P'f'}{K} \quad (3)$$

Pour aller plus loin nous supposons que la lumière d'origine zodiacale montrerait la même proportion de lumière polarisée dans le plan de l'écliptique et dans un plan perpendiculaire. On a alors : $P' = P$. Si les particules diffusantes sont toutes relativement voisines de la Terre, cette condition est rigoureusement satisfaite; si, au contraire, l'espace est peuplé de particules jusqu'à une distance de la Terre du même ordre de grandeur que la distance de la Terre au Soleil, l'hypothèse devient inexacte, car la loi de répartition des particules n'est plus la même dans les deux plans considérés; elle conduira cependant à une approximation suffisante, vu l'incertitude des données. Les équations (1), (2) et (3) permettent d'évaluer P , f et f' .

A 50° environ du Soleil, le rapport des brillances observées à 60° du zénith est voisin de 1,5 et l'on a : $p' = 0,13$, $p = 0,03$. Il en résulte :

$$P = 0,33 \quad f = 0,09 \quad f' = 0,57$$

Ainsi la lumière d'origine zodiacale représenterait environ 1/10 de la brillance du ciel (*). Il s'agit évidemment de la lumière d'origine zodiacale *transmise* par l'atmosphère, à l'exclusion de la lumière diffusée par celle-ci. Au-dessus des couches diffusantes, la fraction de lumière d'origine zodiacale serait par suite un peu plus élevée. Avec les nombres du Tableau XXIV on trouve 0,152 ou 0,165, suivant qu'on attribue à la densité optique de l'atmosphère au zénith pour $\lambda = 0 \mu, 44$ les valeurs 0,15 ou 0,20.

L'extension de la lumière zodiacale sur tout le ciel explique donc au maximum le quart de la lumière dont on cherche l'origine.

3. *Polarisation de la lumière zodiacale et nature des particules diffusantes.* — Il résulte des considérations précédentes que la proportion de lumière polarisée P de la lumière proprement zodiacale serait très supérieure à celle qu'on mesure au sol. La connaissance du rapport K de la brillance de la lumière zodiacale à la brillance du ciel nocturne à la même hauteur pour toutes les distances angulaires du Soleil, permettrait de tracer la courbe figurant les variations de P en fonction de d . Une interprétation théorique correcte devrait donc s'appuyer sur des mesures *simultanées* de brillance et de polarisation.

A défaut de mesures simultanées, nous allons utiliser provisoirement des valeurs *moyennes* de la dépolarisation et de la brillance de la lumière

(1) Avec $K = 1,4$ et $1,6$, on aurait respectivement :
 $f = 0,09$ et $f = 0,10$.

zodiacale. J'ai donné, ch. V, les valeurs moyennes de la brillance de la lumière zodiacale, rapportée à la brillance de la région polaire, d'après mes mesures photographiques de 1923. Les diverses régions de la lumière zodiacale étaient observées à 72° du zénith. Ces valeurs ne peuvent servir actuellement pour plusieurs raisons 1°) les valeurs moyennes obtenues dans les mêmes conditions en 1925, à l'époque où j'ai étudié la polarisation, étaient inférieures de 15 % à celles de 1923 ; 2°) les mesures de la dépolarisation n'ont pas été faites uniformément à la même

TABLEAU XXXVI

d (1)	K (2)	p' (3)	P (4)
30°	3	0.117	0.175
35°	2.3	0.119	0.211
40°	1.9	0.129	0.272
45°	1.6	0.129	0.344
50°	1.45	0.132	0.426
55°	1.35	0.136	0.525
60°	1.28	0.131	0.600
70°	1.14	0.094	0.764
80°	1.07	0.050	0.764

distance zénithale, les régions les plus voisines du Soleil étant observées plus près de l'horizon que les régions les plus éloignées du Soleil ; 3°) il convient ici de comparer la lumière zodiacale non pas à la région polaire mais à une région du ciel nocturne située à la même distance zénithale.

L'examen des mesures de brillance faites de février à avril 1925 m'a conduit à adopter pour K les nombres contenus dans la 2^e colonne du Tableau XXXVI. Ils ne sont qu'assez grossièrement approchés : le rapport K subit d'un jour à l'autre, suivant le degré de pureté de l'atmosphère, des variations importantes qui rendent très incertain le choix d'une valeur moyenne. Par exemple, j'ai trouvé à 40°8 du Soleil $K = 1,64$ ($\zeta = 74^\circ$) le 22 février, à 43°9 $K = 1,20$ le 15 mars ($\zeta = 73^\circ 4$), et à 42°0 $K = 1,76$ le 16 mars ($\zeta = 71^\circ$).

La 3^e colonne du Tableau XXXVI donne les proportions de lumière polarisée p' mesurées au sol (d'après la courbe de la figure 26, ch. IX). La 4^e colonne donne les valeurs correspondantes de $P = K/(K-1)p'$,

calculées en négligeant le terme p par rapport au terme Kp' , c'est-à-dire en négligeant les 2 ou 3 centièmes de lumière polarisée de la lumière globale du ciel nocturne. Il serait illusoire de chercher à en tenir compte en raison de l'incertitude des valeurs de K .

Les valeurs élevées qu'atteint la proportion de lumière polarisée P rendent improbables l'existence de grosses particules diffusantes par laquelle on cherche le plus souvent à expliquer la lumière zodiacale (1). Il est donc naturel d'envisager d'abord l'hypothèse de particules à peu près isotropes, très petites par rapport aux longueurs d'ondes, comme les molécules des gaz transparents. En désignant par γ l'angle de diffusion, on sait que la dépolarisation a pour expression : $\rho = \cos^2 \gamma$.

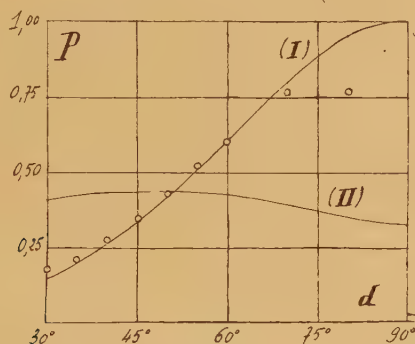


Fig. 30.

Si les particules diffusantes sont toutes situées *au voisinage* de la Terre, c'est-à-dire à une distance petite par rapport à la distance de la Terre au Soleil (mais qui peut atteindre un grand nombre de rayons terrestres), l'angle de diffusion est le même pour toutes les particules situées sur le même rayon visuel et a pour valeur $\gamma = \pi - d$. La courbe I de la figure 30 montre les variations de la proportion de lumière pola-

(1) La diffusion de la lumière par des particules dont le diamètre n'est pas petit par rapport aux longueurs d'onde obéit à des lois complexes qui font intervenir en même temps que la grosseur des particules, leur forme, et les propriétés optiques de la substance qui les constitue. MIE a donné une théorie générale de la diffusion par des particules sphériques quelconques [95]. SHOULEJKIN traite le cas particulier de sphères parfaitement isolantes (c'est-à-dire dénuées d'absorption sélective) [96]. Si leur diamètre est très grand par rapport aux longueurs d'onde, elles polarisent la lumière dans un plan normal au plan de diffusion. Si leur diamètre est de l'ordre de grandeur des longueurs d'onde le plan de polarisation ne coïncide avec le plan de diffusion que pour de faibles valeurs de l'angle de diffusion, et, pour des valeurs plus grandes, lui devient encore perpendiculaire. En aucun cas, il ne paraît passible de retrouver les résultats d'observation.

risée correspondante $P = (1 - \cos^2 d) / (1 + \cos^2 d)$ en fonction de d . Les cercles figurent les valeurs de P déduites des observations (Tableau XXXVI). Jusqu'à 70° du Soleil la courbe représente bien les observations, au delà le rapport K est très voisin de l'unité et les déterminations de P deviennent illusoires (1)

Le Tableau XXXVII montre d'une manière inverse la concordance des valeurs de la proportion de lumière polarisée effectivement mesurée

au sol (p') avec les valeurs $\frac{1 - \cos^2 d}{1 + \cos^2 d}$ $\frac{K - 1}{K}$

qui résultent de l'hypothèse envisagée.

TABLEAU XXXVII

d	p'		c - o
	CALCULÉ	OBSERVÉ	
30°	0.095	0.117	— 0.028
35°	0.111	0.119	— 0.008
40°	0.124	0.129	— 0.005
45°	0.125	0.129	— 0.004
50°	0.129	0.132	— 0.003
55°	0.131	0.136	— 0.005
60°	0.131	0.131	— 0.000
70°	0.097	0.094	+ 0.003
80°	0.062	0.050	+ 0.012
90°	0.048	0.031	+ 0.017

On retrouve donc à 0,01 près les proportions de lumière polarisée mesurées au sol en supposant qu'il s'agit de particules diffusantes très petites par rapport aux longueurs d'onde, relativement voisines de la Terre.

Si ces mêmes particules étaient uniformément réparties dans l'espace jusqu'à une très grande distance de la Terre, la polarisation serait très différente (courbe II, figure 30). J'ai examiné aussi l'hypothèse d'un nuage de particules centré sur le Soleil et s'étendant bien au delà de l'orbite terrestre, en se raréfiant progressivement, comme dans les théo-

(1) Pour $d=30^\circ$, l'accord n'est aussi qu'approximatif, ce qui paraît tenir à l'incertitude plus grande de la valeur de K .

ries classiques de la lumière zodiacale, et j'ai tracé les courbes de polarisation en supposant la densité des particules en raison inverse de la distance au Soleil, puis du carré de la distance, etc... A mesure qu'on admet une concentration plus grande des particules autour du Soleil, la proportion de lumière polarisée s'accroît pour les faibles valeurs de d et l'on s'écarte davantage des résultats d'observation.

4. *Diffusion de la lumière par des électrons libres.* — L'interprétation précédente soulève plusieurs difficultés :

1°) Les particules très petites, par rapport aux longueurs d'onde comme les molécules des gaz transparents, diffusent la lumière, suivant les lois de LORD RAYLEIGH ; l'intensité de la lumière diffusée est proportionnelle

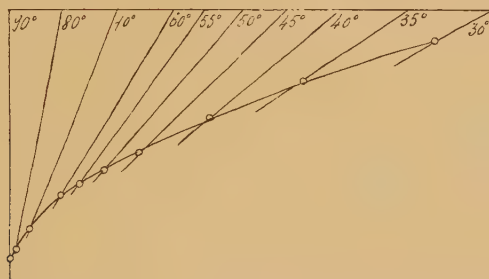


Fig. 31.

à λ^{-4} . Par suite la lumière zodiacale devrait être bleue. Or, mes premières observations photographiques paraissent montrer que la couleur de la lumière zodiacale diffère peu de la couleur du ciel nocturne à la même hauteur au-dessus de l'horizon, et le ciel nocturne n'est pas bleu. Si une étude plus complète de la couleur de la lumière zodiacale confirmait ce résultat, il faudrait renoncer à l'hypothèse des molécules gazeuses.

2°) La répartition de la brillance nécessite une concentration des particules diffusantes autour d'un plan voisin de l'écliptique. On ne voit pas a priori pourquoi les particules voisines de la Terre seraient concentrées autour de l'écliptique. D'autre part, le nuage de particules n'admet pas une symétrie de révolution. La brillance propre de la lumière zodiacale, mesurée par $K-1$, est proportionnelle au produit du nombre total de particules diffusantes situées sur le rayon visuel par $1 + \cos^2 \gamma$. La figure 31 reproduit en coordonnées polaires la répartition du nombre des particules n en fonction de d , résultant des valeurs adoptées pour K .

On échappera certainement à la première difficulté et probablement à la seconde en supposant que les particules diffusantes ne sont pas des molécules gazeuses mais des électrons libres. La loi en λ^{-4} résulte uniquement de l'existence des forces de rappel proportionnelles au déplacement : des électrons libres, n'étant soumis à aucune force de restitution diffuseraient également toutes les radiations. Ils pourraient osciller avec une grande amplitude sous l'action du champ électrique de l'onde incidente et, à égalité de nombre, diffuseraient ainsi beaucoup plus de lumière que des molécules gazeuses ⁽¹⁾. Les travaux de M. DESLANDRES et ceux de M. CARL STÖRMER nous ont déjà familiarisé depuis longtemps avec l'idée d'un rayonnement corpusculaire du Soleil qui pourrait être constitué en grande partie par des électrons libres; d'autre part, WOLTJER a fondé récemment sur la diffusion de la lumière par des électrons libres la première théorie vraiment satisfaisante du spectre continu de la couronne [97, 98]. Dans la théorie de M. CARL STÖRMER les trajectoires électroniques issues du Soleil sont déviées par le champ magnétique terrestre, et les faisceaux de trajectoires paraissent montrer une accumulation d'électrons autour d'un plan voisin de l'écliptique ⁽²⁾. Un petit nombre seulement atteignent l'atmosphère de la Terre en y provoquant les aurores polaires.

L'explication précédente soulèvera sans doute quelques difficultés d'un

(1) Si l'on considère un faisceau lumineux rectilignement polarisé, se propageant suivant l'axe Ox, dont le champ électrique est dirigé suivant l'axe Oz, on trouve facilement qu'un électron situé à l'origine des coordonnées, oscillant suivant l'axe Oz, produit à la distance r sur l'axe Oy normal à Ox et Oz, le champ électrique

$$Z = \frac{e^2}{m} \frac{Z}{rc^2}$$

où e est la charge de l'électron, m sa masse, Z l'amplitude du champ incident. Il en résulte que le rapport entre l'intensité lumineuse diffusée suivant Oy par les n électrons situés dans l'unité de volume et l'éclairement reçu a pour expression

$$R = \frac{n e^4}{m^2 c^4}$$

Dans le cas des molécules isotropes, on aurait avec les notations du Chapitre X

$$R' = \frac{4\pi^2 \varepsilon^2 \delta}{n_0 \lambda^4} = \frac{4\pi^2 \varepsilon^2 n}{n_0^2 \lambda^4}$$

En prenant par exemple la lumière diffusée par l'hydrogène, pour $\lambda = 0.55$, on trouve

$$R/R' = 730$$

La faible masse des électrons supprime toute difficulté provenant de la résistance du milieu.

(2) Voir notamment le modèle construit par M. CARL STÖRMER, dont la photographie est reproduite dans « le livre du Cinquantenaire de la Société française de physique » planche 22, figure 32.

autre ordre ('). Il serait prématuré de chercher à lui donner une forme plus précise avant que de nouvelles observations aient confirmé mes premiers résultats.

5. *Conclusion.* — Revenons à la lumière du ciel nocturne proprement dite. Au-dessus des couches diffusantes les étoiles faibles ne produiraient qu'un tiers environ de la brillance totale, la lumière zodiacale moins d'un sixième à 60° du Soleil et une fraction plus petite encore à une distance supérieure à 60°.

On peut d'après cela évaluer la composition approximative de la lumière reçue au sol au moyen de la formule 6 du chapitre XI. On trouve à 45° du zénith les nombres suivants, qui font bien ressortir la complexité de la lumière du ciel nocturne :

		par photographie sur plaque ordinaire :				visuellement :	
		T=0.60	D=0.15	T=0.50	D=0.20	T=0.75	D=0.10
Lumière stellaire	transmise	0.23	} ens. 0.32	0.20	} 0.34	0.26	} 0.31
	diffusée	0.09		0.14		0.05	
Lumière zodiacale	transmise	0.12	} — 0.15	0.11	} 0.16	0.14	} 0.16
	diffusée	0.03		0.05		0.02	
Raie verte de l'aurore	transmise					0.07	} 0.08
	diffusée					0.01	
Lumière d'ori- gine inconnue	transmise	0.42	} — 0.53	0.36	} 0.50	0.40	} 0.45
	diffusée	0.10		0.14		0.05	
Fraction totale de lumière diffusée.			0.22		0.34		0.13
B/B ₀ .			0.775		0.75		0.81

La fraction B/B₀ mesure le rapport de la brillance au sol à la brillance au-dessus des couches diffusantes : elle varie beaucoup moins vite en fonction de la longueur d'onde que le facteur de transmission T. Il en résulte qu'une étoile dont la courbe d'énergie coïnciderait avec celle du

(1) On aperçoit immédiatement la suivante : s'il s'agissait d'électrons animés de grandes vitesses radiales, l'effet DOPPLER-FIZEAU défigurerait entièrement le spectre solaire, ce qui n'a pas été constaté avec une faible dispersion. Il faudrait donc que les vitesses radiales ne soient pas supérieures à quelques centaines de km. par seconde pour ne pas produire un effet Doppler supérieur à quelques Å.

MILNE envisage l'émission par le Soleil d'atomes de Ca ionisés comme cause possible des aurores polaires [99]. Leur vitesse serait de l'ordre de 1.600 km. par seconde et la difficulté serait à peu près supprimée. Mais ces ions diffuseraient sans doute comme les atomes des gaz inertes.

ciel nocturne au-dessus des couches diffusantes paraîtra moins riche que le ciel en radiations de courtes longueurs d'onde au niveau du sol. Cet effet paraît suffisant pour expliquer l'excès des radiations violettes que la lumière du ciel nocturne montre par rapport au Soleil (1).

Il reste encore à trouver l'origine de la moitié de la lumière du ciel. Les observations spectroscopiques ont conduit à envisager une diffusion de la lumière solaire comme cause principale du phénomène. Mais la lumière du ciel nocturne ne montre qu'une très faible polarisation et celle-ci peut être entièrement attribuée à l'extension de la lumière zodiacale. D'autre part, la couleur du ciel se rapproche beaucoup plus de la couleur de la lumière solaire directe que de celle du ciel bleu.

La diffusion de la lumière par un gaz très raréfié, envisagée il y a une douzaine d'années par M. CH. FABRY [83] et par M. VESSOT-KING [100] comme cause possible de la luminosité du ciel, obéirait à la loi en λ^4 et donnerait une polarisation beaucoup plus importante. Les particules diffusantes ne sont donc pas les molécules d'un gaz. Ce ne sont pas davantage des électrons libres qui, tout en permettant d'échapper à la loi en λ^4 polariseraient la lumière comme des molécules isotropes.

M. PIERRE SALET a songé aux météorites qui sillonnent l'espace [101, 102] (2). Leur existence est démontrée par l'apparition des étoiles filantes; mais on peut se demander s'ils sont assez nombreux pour diffuser une quantité de lumière appréciable. « On estime généralement, dit M. PIERRE SALET, que le nombre de ces météorites, tant visuels que télescopiques, reçus annuellement par la Terre dépasse 10^{11} et que leur masse est de l'ordre du gramme. Si ces météorites ne forment pas un courant se déplaçant vers le Soleil, on peut calculer leur nombre n par unité de volume (kilomètre-cube): n est de l'ordre de 10^{-6} ». En leur assignant un albe-

(1) Pour $\lambda = 0,55$, on prendra comme densité optique au zénith

$$\Delta_{0,55} = \Delta_{0,435} \left(\frac{0,435}{0,55} \right)^4 = 0,15 \left(\frac{0,435}{0,55} \right)^4$$

D'où, à 45° du zénith : $T = 0,82$. On admettra d'autre part $D = 0,07$, d'où il résulte $B/B_0 = 0,86$. A égalité dans le jaune le rapport des éclaircissements produits par le ciel et une étoile du type solaire sera pour $\lambda = 0,435$

$$\frac{0,775}{0,6} : \frac{0,86}{0,82} = 1,23$$

C'est bien l'ordre de grandeur du rapport fourni par les observations (Tableau XXVI, Ch. VIII).

(2) L'intéressante théorie de M. SALET ne doit pas être confondue avec le bombardement de la haute atmosphère par de fines particules météoriques envisagé par HUMPHREYS [103, 104].

do de 0,2, M. SALET trouve que les météorites diffusent assez de lumière pour rendre compte de la brillance du ciel.

Si les météorites ne sont pas confinés dans une petite région de l'espace (autour du système solaire par exemple), mais répandus dans toute la galaxie, ils doivent affaiblir la lumière des étoiles. M. SALET trouve un coefficient d'absorption de l'ordre de 10^{-17} km⁻¹. Cette absorption paraissait très vraisemblable il y a une quinzaine d'années : on avait constaté que le nombre des étoiles de magnitude m croissait trop lentement avec m pour qu'on puisse supposer les étoiles réparties au hasard. Il fallait donc ou bien renoncer à cette hypothèse simple, ou bien admettre que l'espace se comportait comme un milieu absorbant. Mais les plus récents dénombrements d'étoiles ont montré que les étoiles n'étaient certainement pas réparties au hasard, de sorte que la théorie de l'absorption ne s'impose plus aujourd'hui et que l'hypothèse de M. SALET a perdu un élément de contrôle intéressant. (1)

Cependant cette hypothèse n'est en contradiction avec aucun des faits connus. La lumière diffusée par les météorites ne montrerait sans doute qu'une très faible polarisation et elle ne serait pas bleue ; au contraire elle présenterait, comme la lumière diffusée par la Lune, un excès de radiations rouges par rapport à la lumière directe du Soleil. L'existence de cet excès de radiations rouges, qui paraît résulter de mes observations, fournit un premier argument positif en faveur des idées de M. SALET. Malgré l'incertitude des données sur lesquelles repose l'évaluation du nombre des météorites de l'espace, la diffusion de la lumière solaire par ces météorites fournit donc actuellement l'explication la plus vraisemblable d'une grande partie de la lumière du ciel.

(1) La répartition des étoiles au hasard entraîne pour le nombre dN_m/dm des étoiles de grandeur m une expression de la forme :

$$\frac{dN_m}{dm} = -a + bm$$

avec une valeur définie du coefficient b . Une absorption uniforme, susceptible de diminuer b , est incapable de rendre compte de l'existence du terme en m^2 nécessaire pour représenter les dénombrements récents.

RESUME

Brillance du ciel nocturne et ses variations. — La magnitude visuelle (μ) ou la magnitude photographique (μ_g) de 1° carré du ciel, au voisinage du pôle, a été déterminée au cours de 117 nuits. Les mesures photographiques étaient faites par la méthode de M. CH. FABRY, les mesures visuelles au moyen de photomètres à plages, dérivant du photomètre sans écran diffusant de MM. FABRY et BUISSON. Par ciel pur les résultats moyens sont :

$$\mu = 4,63$$

$$\mu_g = 4,37$$

en prenant pour magnitudes moyennes de l'étoile polaire (dont les variations ont été étudiées sommairement) :

$$m = 2,12$$

$$m_g = 2,62$$

D'une nuit à l'autre la brillance du ciel varie en général assez peu (moins que la transparence de l'atmosphère, comme le montrent les mesures faites par comparaison avec une lampe à voltage constant). Les écarts moyens relatifs aux mesures visuelles et photographiques sont respectivement par ciel pur : $\Delta\mu = 0,07$ et $\Delta\mu_g = 0,12$. Je n'ai jamais observé les changements de brillance dans le rapport de 1 à 3, signalés par LORD RAYLEIGH en Angleterre. Mais j'ai constaté de lentes variations, par exemple un accroissement de brillance de 0^m3 de janvier à juin 1925, à Montpellier.

Des mesures photométriques ont aussi été faites sur le ciel au crépuscule, diverses régions du ciel nocturne, de la Voie Lactée et de la lumière zodiacale, et sur le gegenschein. Comme l'avait déjà montré VAN RHIJN, il est probable que la lumière zodiacale s'étend, en s'affaiblissant graduellement, sur le ciel entier. C'est à elle notamment que paraît dû l'arc lumineux observé à l'horizon nord pendant *certain*s étés et l'accroissement de brillance au voisinage du pôle qui était sensible en même temps.

Spectre. — Étudié avec un spectrographe de quartz peu dispersif, le spectre du ciel nocturne montre toujours une étroite ressemblance avec le

spectre solaire, et ne paraît se distinguer du spectre du ciel bleu que par son intensité relativement plus grande dans l'ultra-violet (poses 25 à 115 heures). De 4.800 à 3.000 les longueurs d'onde d'une quinzaine de raies d'absorption ont pu être déterminées, mais les deux raies brillantes découvertes par LORD RAYLEIGH dans le bleu et le violet n'ont jamais été vues. Le spectre de la lumière zodiacale paraît identique à celui du ciel nocturne.

Dans le vert jaune la raie de l'aurore est seule visible. J'ai cherché à évaluer l'importance relative qu'il convenait d'attribuer à cette raie et au spectre continu à l'aide d'un spectrographe d'un modèle particulier permettant de faire porter la comparaison sur une portion étendue du spectre continu. Le rapport des éclairagements produits par la raie et la région du spectre continu s'étendant de 4.960 à 6.000 Å. a été trouvé de 0,6 pour les plaques Crumière Aviator. Le rapport des énergies correspondantes serait voisin de 0,3, et dans le cas des observations visuelles la raie produirait 0,06 à 0,08 de l'éclaircement total.

Couleur. — Des comparaisons photographiques avec le ciel éclairé par la Lune et avec diverses étoiles, faites à travers des filtres colorés, montrent qu'abstraction faite de la raie de l'aurore, la couleur du ciel nocturne est beaucoup plus voisine de celle du Soleil que de celle du ciel bleu.

Polarisation. — La photographie permet de mettre en évidence une faible polarisation de la lumière du ciel nocturne. Le plan de polarisation passe constamment par le Soleil, mais la fraction de lumière polarisée n'est nulle part supérieure à 4 %.

La lumière zodiacale montre une polarisation analogue, mais plus prononcée (maximum 13 %). J'ai pu tracer la courbe figurant la dépolarisation en fonction de la distance angulaire au Soleil.

Origine de la lumière du ciel nocturne. — Un calcul basé sur les lois bien connues de la diffusion de la lumière par les gaz transparents permet d'évaluer l'importance du rôle joué par la diffusion atmosphérique. Elle ne modifie pas de la même façon la lumière du ciel nocturne et celle d'un astre quelconque. Il en résulte que les mesures de brillance faites par comparaison avec les étoiles donneraient des résultats assez différents si elles pouvaient être exécutées au-dessus des couches diffusantes. Il en serait de même des observations relatives à la couleur du ciel comparé aux étoiles, et à sa polarisation.

La comparaison des mesures de brillance avec les dénombrements d'étoiles de chaque grandeur indique alors, qu'en dehors de l'atmosphère, les étoiles faibles produiraient les $3/10$ de la lumière du ciel.

D'autre part la lumière zodiacale étendue sur tout le ciel expliquerait au plus un sixième de la brillance totale à 60° du Soleil.

Le reste semble provenir encore d'une diffusion de la lumière solaire hors de l'atmosphère terrestre. Les particules diffusantes ne sont pas les molécules d'un gaz très raréfié, puisque le ciel nocturne n'est pas bleu et qu'il ne montre qu'une très faible proportion de lumière polarisée. La diffusion de la lumière solaire par les météorites de l'espace, envisagée par M. SALET, n'est pas en contradiction avec les faits et, malgré l'incertitude du nombre des météorites par unité de volume, fournit actuellement l'explication la plus vraisemblable d'une grande partie de la lumière du ciel.

Dans le cas de la lumière zodiacale, on retrouve quantitativement la polarisation observée en admettant que les particules diffusantes, très petites par rapport aux longueurs d'onde, sont relativement voisines de la Terre. Ce pourrait être les molécules d'un gaz ou plus probablement des électrons libres.

Plusieurs des dispositifs utilisés dans ce travail pourront trouver ailleurs des applications intéressantes. On sait que la méthode photographique de M. FABRY peut rendre de très grands services à la photométrie stellaire proprement dite ; les photomètres à plages que j'ai décrits ici sont aussi susceptibles d'y être employés avec avantage. Dans un autre ordre d'idées, le procédé de mesure de la dépolarisation du ciel convient à toutes les sources étendues de faible brillance, et le spectrographe construit pour étudier la raie de l'aurore peut servir en général à la comparaison photométrique d'une raie intense et d'un faible spectre continu.

APPENDICE

NOTE I

SUR LA FABRICATION ET L'ETALONNAGE DES ECRANS ABSORBANTS

Fabrication. — J'ai utilisé au cours de ce travail 3 coins photométriques et une dizaine d'écrans comprenant soit plusieurs secteurs, soit une série d'échelons de densités différentes. Deux des coins photométriques étaient des coins de gélatine de Goldberg, fournis par la maison Calmels (photomètre II et III), le 3^e coin (photomètre I) et tous les écrans ont été construits avec des gélatines détachées de plaques photographiques après avoir reçu une impression convenable.

Il n'y a pas lieu d'insister sur la fabrication des écrans ordinaires. On obtient des densités variant sensiblement en progression arithmétique quand on fait croître la durée des poses en progression géométrique. Le renforcement au chlorure mercurique, indiqué par MM. FABRY et BUISSON, n'est nécessaire que lorsqu'on veut travailler dans l'ultra-violet, avec des appareils de quartz [58]. Le coin photométrique a été obtenu en suivant un procédé décrit par MM. FABRY et BUISSON [33]. La plaque à grains fins est placée contre une cuve prismatique d'angle très aigu contenant une solution faible de chromate neutre de potassium. On l'impressionne avec la lumière d'une lampe à vapeur de mercure dont la raie bleue est alors à peu près la seule agissante. L'angle de la cuve prismatique étant déterminé, le seul facteur sur lequel on puisse agir pour modifier la variation de la densité le long du coin, est le facteur de développement (γ) de la plaque. On choisit seulement la concentration de la solution de chromate de façon que la raie bleue du mercure, observée avec un spectroscope de poche, soit peu absorbée sous la plus faible épaisseur, sinon d'autres radiations pourraient agir.

Étalonnage. — Les écrans de gélatine impressionnée ne sont pas rigoureusement neutres et peuvent diffuser une fraction notable de la lumière incidente. Il convient donc de les étalonner sur les appareils mêmes et dans les conditions où ils seront utilisés sur le ciel. Les radiations agissantes doivent être les mêmes, ainsi que l'ouverture des faisceaux lumineux et — dans le cas des mesures photographiques — la position de l'écran par rapport à la plaque.

La source employée était en général un écran diffusant de papier buvard blanc éclairé par une lampe à incandescence à voltage constant. Pour mesurer de faibles différences de densité on graduait l'éclairement du diffuseur en faisant varier la distance de la lampe, montée sur un banc d'optique de 3 mètres de longueur. Pour atteindre des différences de densités plus considérables, la réduction se faisait au moyen de deux nicols. Le filament de la lampe était alors placé au foyer d'une lentille collimatrice à long foyer et le faisceau parallèle traversait les deux nicols dont le premier était monté sur un cercle divisé permettant de réparer sa position à 1' près. L'azimut d'extinction peut être déterminé avec cette même approximation en observant la frange noire de LIPPICH. Le faisceau parallèle sortant du nicol fixe était repris par une lentille convergente pour éclairer la partie utile du diffuseur. Des précautions minutieuses doivent être prises pour éviter toute lumière parasite, lorsqu'on veut réaliser une source de très faible brillance.

C'est ainsi qu'ont été étudiées sur place les coins des photomètres visuels N° I et II. La brillance du diffuseur était du même ordre de grandeur que celle du ciel ; la cuve bleue était en place devant la lampe du photomètre, une cuve identique étant placée devant la lampe auxiliaire de façon à donner exactement la même teinte aux deux plages contiguës. Le coin du photomètre N° III n'a pu être étudié tout à fait de la même manière: on voit en effet que le faisceau provenant de la lampe du photomètre traverse l'objectif de la lunette et vient éclairer le diffuseur auxiliaire blanc. Il convient de le remplacer par un diffuseur *noir*, très fortement éclairé pour que la précision des mesures reste acceptable. Les résultats ont été contrôlés par une étude séparée du coin faite au moyen du spectrophotomètre d'Yvon ; en lumière blanche et à travers l'écran vert, on a obtenu les mêmes densités. Chaque fois qu'il s'agit d'un coin photométrique il est indispensable d'effectuer un très grand nombre de pointés: sur trois coins examinés un seul (photomètre N° II) a montré une courbe de densité bien rectiligne.

Les écrans destinés aux mesures photographiques ont été étalonnés de la même manière, sur les appareils eux-mêmes, à travers les filtres colorés et sur les types de plaques qui devaient servir sur le ciel. On pouvait craindre que les densités ainsi déterminée par photographies en *lumière totale*, ne soient pas tout à fait correctes, en raison de la différence entre les courbes d'énergie du diffuseur blanc et du ciel nocturne ou des étoiles. L'accord entre les mesures faites par la méthode des absorbants et par la méthode des diaphragmes, montre que cette crainte était illusoire (voir ch. III).

D'une manière générale, les propriétés des écrans de gélatine impressionnée diffèrent suivant le type de plaques employées à leur confection et probablement suivant les conditions du développement. Les plaques *lactate Guilleminot* (dont le grain est très fin) m'ont donné des écrans plus transparents dans le rouge que dans le violet, mais ne diffusant presque pas la lumière incidente. Au contraire, les plaques *Jougla mauves*, à grain plus gros, m'ont donné des écrans presque rigoureusement neutres, d'un bout à l'autre du spectre visible, mais diffusant d'une manière très appréciable.

NOTE II

SUR LES VARIATIONS LUMINEUSES DE L'ÉTOILE POLAIRE

PANNEKOEK a donné pour les maxima de l'étoile polaire l'éphéméride suivante [105] :

$$j \ j \ 2.422.954,215 + 3,96835$$

l'amplitude des variations, mesurée visuellement serait de 0 m. 11.

J'ai cherché à m'assurer de l'exactitude de cette éphéméride et à déterminer l'amplitude des variations observées : 1°) à l'aide d'un photomètre à plages à travers le filtre vert Wratten N° 58; 2°) par la méthode photographique de M. CH. FABRY. Dans ce but, j'ai comparé l'étoile polaire à une étoile de magnitude peu différente, au moment où elle passait sensiblement à la même distance du zénith. Des observations peu nombreuses, mais aussi serrées que possible, pouvaient suffire à montrer si l'éphéméride était suffisamment exacte pour me permettre de corriger mes mesures de brillance — ou non. Dans cette dernière hypothèse, des observations prolongées auraient été nécessaires pour me permettre d'établir une nouvelle éphéméride.

Observations visuelles. — Elles ont été faites à L'Isle-sur-Serein, en août et septembre 1926, par comparaison avec l'étoile β U.Mi. Chaque comparaison comprenait une dizaine de pointés sur chacune des deux étoiles, à l'aide du photomètre de M. COUDER (N° III). Les distances zénithales des deux étoiles différaient au plus de quelques degrés ; les corrections d'absorption différentielles sont petites, mais, comme elles peuvent porter sur plusieurs centièmes de grandeur, il est impossible de les négliger.

Si ζ_α et ζ_β désignent les distances zénithales des deux étoiles, la valeur algébrique de la correction à faire subir à la différence des magnitudes $m_\beta - m_\alpha$ est donnée par :

$$\Delta m = 2,5 (\sec \zeta_\alpha - \sec \zeta_\beta) \Delta_0$$

La diffusion moléculaire, par une atmosphère sèche, donnerait au niveau de la mer pour $\lambda = 0,54$, $\Delta_0 = 0,044$ [34]. L'absorption par l'ozone peut accroître la densité de 0,01. J'ai adopté, pour tenir compte de la diffusion par la vapeur d'eau et les particules étrangères $\Delta_0 = 0,088$, nombre notablement inférieur à celui trouvé par ABBOT et FOWLE, à Washington, sous un ciel beaucoup plus limpide ($\Delta_0 = 0,13$).

TABLEAU XXXVIII

N° DE L'OB- SERVATION	DATE	N° DE LA PÉRIODE	PHASE	$m_\beta - m_\alpha$ brut	$\sec \zeta_\alpha -$ $\sec \zeta_\beta$	Δm	$m_\beta - m_\alpha$ corrigé
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	16 sept. 1926	12	0.034	0.28	-0.011	0.00	0.28
2	15 août —	4	0.042	0.24	+0.006	0.00	0.24
3	16 — —	4	0.136	0.32	-0.240	0.03	0.27
4	27 — —	7	0.139	0.32	0.060	0.01	0.31
5	8 sept. —	10	0.164	0.27	0.109	0.02	0.23
6	8 — —	10	0.187	0.28	0.170	0.04	0.24
7	12 — —	3	1.007	0.27	0.016	0.00	0.27
8	13 — —	3	1.076	0.30	0.168	0.04	0.26
9	13 — —	3	1.125	0.33	0.270	0.06	0.27
10	28 — —	7	1.139	0.23	0.030	0.01	0.22
11	17 sept.	12	1.238	0.22	0.012	0.00	0.22
12	13 — —	11	1.274	0.27	0.312	0.07	0.20
13	6 août	1	1.964	0.17	0.000	0.00	0.17
14	13 — —	3	2.017	0.15	0.042	0.01	0.14
15	29 — —	7	2.078	0.23	0.063	0.01	0.22
16	17 — —	4	2.088	0.24	0.168	0.04	0.20
17	14 — —	3	2.123	0.21	0.302	0.07	0.14
18	14 sept.	11	2.191	0.22	0.170	0.04	0.18
19	15 août	3	3.027	0.24	0.047	0.01	0.23
20	30 — —	7	3.092	0.28	0.094	0.02	0.26
21	15 sept.	11	3.273	0.30	0.287	0.06	0.24
22	7 août	1	3.912	0.31	0.003	0.00	0.31

Le Tableau XXXVIII rassemble les observations, ordonnées par phases croissantes, d'après l'éphéméride de PANNEKOEK. On voit que la différence

$\sec \xi_\beta - \sec \xi_\alpha$ est au plus de l'ordre de 0,3, une incertitude de 0,02 sur la densité optique de l'atmosphère n'entraînerait qu'une erreur inférieure à 0,015 sur Δm . La correction d'absorption différentielle est donc faite avec une exactitude suffisante.

A l'aide de ces observations, j'ai tracé la courbe de lumière provisoire (1) de la figure 32. Les points s'écartent au plus de 0^m06 de la courbe, l'écart moyen est inférieur à 0^m02. L'examen de cette courbe montre que l'époque des maxima et des minima coïncide avec ceux prévus par l'éphéméride à moins de 1/10 de jour près, c'est-à-dire avec toute la précision qu'on peut attendre de mes mesures. L'amplitude des variations est bien de 0^m11. (1).

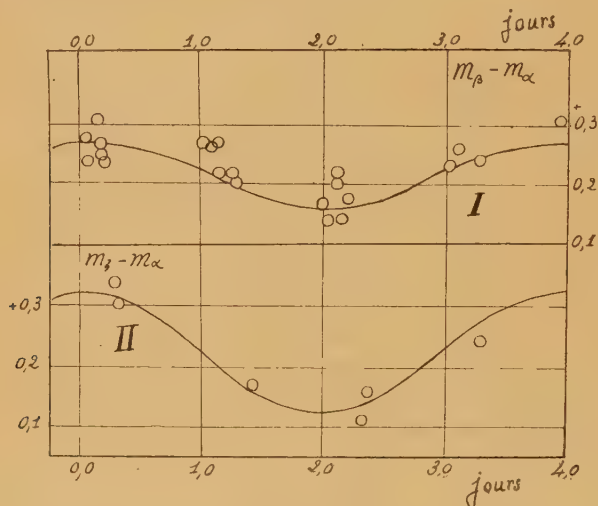


Fig. 32.

Observations photographiques. — A Courbons, en septembre 1925, j'ai effectué quelques comparaisons des étoiles α U.M. et ζ Dra. avec le photomètre N° IV. Les poses duraient 3 minutes et l'étalonnage des clichés était obtenu au moyen de poses auxiliaires faites sur γ Cassiopeae, à travers un écran à 4 secteurs absorbants. Les corrections d'absorption différentielle, très petites puisque les 2 étoiles étaient observées presque rigoureusement à la même hauteur, sont évaluées comme précédemment. La valeur de Δ_0 résultant de la diffusion moléculaire, par une atmosphère sèche, serait à 900 mètres d'altitude, pour $\lambda = 0,44 \mu$: $\Delta_0 = 0,09$. Au

(1) Lorsqu'on s'astreint à observer les 2 étoiles à la même hauteur, on est conduit à les observer presque à la même heure pendant plusieurs semaines. Comme la période est très voisine de 4 jours les points se groupent en 4 paquets sensiblement équidistants.

Mont-Wilson, à 1.737 mètres d'altitude, elle serait de 0,08. ABBOT et FOWLE ont trouvé en 1905-6 $\Delta_o = 0,10$, nombre supérieur de 0,02 à la valeur précédente. J'ai donc adopté pour Courbons $\Delta_o = 0,09 + 0,02 = 0,11$. La différence $\sec \zeta_z - \sec \zeta_\eta$ étant ici toujours inférieure à 0,1, une incertitude de 0,02 sur Δ_o n'entraînerait sur la correction Δm qu'une erreur inférieure à 0^m005.

Le Tableau XXXIX fait connaître les résultats des comparaisons. Les valeurs de $m_\zeta - m_\alpha$ corrigées de l'absorption sont portées graphiquement figure 32. Trop peu nombreuses pour permettre de construire avec certitude une courbe de lumière, elles montrent cependant que l'éphéméride rend bien compte de mes observations et que l'amplitude des variations photographiques est voisine de 0^m20. Comme dans le cas des Céphéïdes, elle est presque double de l'amplitude visuelle (1).

TABLEAU XXXIX

N° DE L'OB- SERVATION	DATE	N° DE LA PÉRIODE	PHASE	$m_\zeta - m_\alpha$ BRUT	$\sec \zeta_\alpha -$ $\sec \zeta_\zeta$	Δm	$m_\zeta - m_\alpha$ CORRIGÉ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	16 sept. 1926	2	0,288	+ 0.315	+ 0.096	+ 0.025	+ 0.34
2	12 — —	1	0.308	+ 0.30	+ 0.012	0.00	+ 0.30
3	14 — —	1	1.414	+ 0.19	- 0.081	- 0.02	+ 0.17
4	14 — —	1	2.301	+ 0.11	+ 0.002	0.00	+ 0.11
5	18 — —	2	2.341	+ 0.18	- 0.078	- 0.02	+ 0.16
6	15 — —	2	3.227	+ 0.24	- 0.005	0.00	+ 0.24

Correction des mesures de brillance. — J'ai calculé la phase correspondant à chaque observation de la polaire, au moyen de l'éphéméride de PANNEKOEK et j'ai adopté les magnitudes visuelles et photographiques résultant des courbes symétriques I et II, de la figure 32, en conservant comme magnitudes moyennes les nombres de HARVARD, soit :

visuellement $m = 2,12$ (valeurs extrêmes 2,06 et 2,18)

par photographie $m_p = 2,62$ (valeurs extrêmes 2,52 et 2,72)

Bien que la courbe relative aux observations photographiques n'ait été tracée que d'une manière approximative, les magnitudes ainsi définies sont probablement exactes à 0^m02 ou 0^m03 près.

(1) Une nouvelle série d'observations photographiques, dont la réduction n'est pas achevée, a été entreprise pendant l'été de 1927.

NOTE III

MAGNITUDES DES ÉTOILES DE COMPARAISON

Magnitudes visuelles. — La différence de magnitude de 2 étoiles, déterminée avec les photomètres à plages, ne coïncide pas en général avec la différence des magnitudes du Draper Catalogue. J'ai dû, par suite, comparer entre elles les différentes étoiles qui m'ont servi à évaluer la brillance du ciel.

J'ai conservé 2,12 comme magnitude *moyenne* de la Polaire. A travers le filtre vert, la magnitude de β U.Mi. est d'après les observations rapportées dans la note précédente :

$$2,12 + 0,22 = 2,34$$

D'ailleurs la moyenne de toutes les observations des étoiles faites à quelques jours d'intervalle avec les 2 premiers photomètres à plages *sans filtre coloré*, m'a donné :

$$m_{\beta} - m_{\alpha} = + 0,21$$

La magnitude 2,34 est donc encore correcte à 0^m01 près en lumière totale. Cette remarque m'a permis de déterminer en lumière totale la magnitude des autres étoiles utilisées aux mesures de brillance dans le système où la Polaire aurait comme grandeur moyenne 2,12. En prenant la moyenne de toutes les comparaisons faites à des hauteurs presque identiques et corrigées de l'absorption différentielle, j'obtiens les magnitudes m' de la 6^{me} colonne du Tableau XL. Il convient de remarquer que la magnitude de γ_2 U.Mi. est un peu variable (période 2 h. 36 m. [106], le nombre observé est encore une grandeur moyenne.

La 9^{me} colonne donne les différences $m'-m$ entre les magnitudes ainsi déterminées et celles du Draper Catalogue. Elles peuvent atteindre 0^m20.

On pouvait s'attendre à ce que la différence $m'-m$ soit fonction du type spectral de l'étoile, par suite du phénomène de PURKINJE. Les mesures portent avec le photomètre à plage sur des radiations de plus courtes longueurs d'onde que les mesures faites avec des photomètres à points lu-

mineux ou que les mesures photovisuelles. Effectivement la différence $m'-m$ négative pour γ_2 U.M. et ζ Dra. (type A_2 et B_5), devient positive pour ϵ U.Mi. (G_5) et β U. Mi. (K_5). Toutefois, le cas de ζ U.Mi. paraît faire exception à cette règle.

TABLEAU XL

ÉTOILES	DRAPER CATALOGUE				MES OBSERVATIONS			$m' - m$	$m'_g - m_g$
	SPECTRE	m	m_g	$m_g - m$	m'	m'_g	$m'_g - m'$		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
α U Mi..	F ₈	2.12	2.62	+0.50	2.06 2.18	2.52 2.72	+0.50	0.00	0.00
β U. Mi.	K ₅	2.24	3.42	+1.18	2.34			+0.10	
γ_2 U.Mi.	A ₂	3.14	3.20	+0.06	var. moy. 2.94	var. moy. 3.10	+0.16	-0.20	-0.10
ζ U. Mi.	A ₂	4.34	4.40	+0.06	4.37			+0.03	
ϵ U. Mi.	G ₅	4.40	5.18	+0.78	4.46			+0.06	
δ U, Mi.	A ₀	4.14			4.44			0.00	
ζ Dra	B ₅	3.22	3.10	-0.12	3.05	2.85	-0.20	-0.17	-0.25
δ Cass	A ₅	2.80	2.84	+0.14		2.94			0.00

Magnitudes photographiques. — D'ailleurs les différences de magnitude photographique déterminées par la méthode de M. FABRY (m'_g) ne coïncident pas davantage avec celles du Draper Catalogue (m_g). J'ai comparé fréquemment à la Polaire les étoiles ζ Dra et γ_2 U.Mi., à la même distance du zénith. En moyenne, les différences de magnitude $m'_g(\zeta) - m'_g(\alpha)$ et $m'_g(\gamma) - m'_g(\alpha)$ sont respectivement inférieures de 0^m25 et de 0^m10 à celles du catalogue (1). En conservant $m_s = + 2,62$ comme magnitude moyenne de la Polaire, j'ai dû adopter les nombres de la colonne 4.

(1) Les variations γ_2 U. Mi. sont bien visibles sur plusieurs de mes clichés, qui permettant de confirmer la période de 2 h. 36. Une étude particulière de cette intéressante variable a été commencée en 1927.

Un certain nombre de mesures visuelles et photographiques de la brillance du ciel, faites par comparaison avec d'autres étoiles, ont dû être rejetées faute de déterminations exactes de la grandeur des étoiles. Dans certains cas, les écarts par rapport aux grandeurs photographiques du Draper Catalogue paraissent atteindre 0^m30 . Il paraît ici impossible de songer à quelque phénomène analogue à l'effet PURKINJE, et c'est l'imprécision générale des procédés de mesure usités habituellement en photométrie stellaire qu'il faut sans doute incriminer.

BIBLIOGRAPHIE

Abréviations.

- A. J. Astrophysical Journal.
- B. A. N. Bulletin of the Astronomical Institute of the Netherland.
- B. S. A. F. Bulletin de la Société astronomique de France.
- B. S. F. P. Bulletin de la Société française de Physique.
- C. R. Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences.
- G. P. Publications of Astronomical Laboratory at Groningen.
- J. O. S. A. Journal of the Optical Society of America.
- J. P. Journal de Physique.
- M. N. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.
- P. A. S. P. Publications of the Astronomical Society of the Pacific.
- P. R. S. Proceedings of the Royal Society of London (Série A).
- R. O. Revue d'Optique théorique et instrumentale.

- [1] SIMON NEWCOMB. — A rude attempt to determine the total light of all the stars. *A. J.*, 14 (1901), 297.
- [2] CH. FABRY. — Le problème de la luminosité du ciel nocturne. *Scientia* (1921).
- [3] CH. FABRY. — Introduction générale à la photométrie. Editions de la *Revue d'Optique théorique et instrumentale*, Paris, 1927, p. 35.
- [4] CH. FABRY. — Sur l'intensité lumineuse des étoiles et leur comparaison avec le Soleil. *C. R.*, 137 (1903), 1242.
- [5] H. N. RUSSEL. — The stellar magnitude of the Moon, Sun and Planets. *A. J.*, 43 (1916), 103.
- [6] GAVIN J. BURNS. — The total light of all the stars. *A. J.*, 16 (1902), 166.

- [7] GAVIN J. BURNS. — Brightness of the midnight sky. *Journal of the British Astronomical Association*, 24 (1914), 463.
- [8] GAVIN J. BURNS. — Brightness of the night sky. *A. J.*, 52 (1920), 123.
- [9] L. YNTEMA. — On the brightness of the sky and total amount of starlight. *G. P.*, n° 22, (1909).
- [10] C. G. ABBOT and F. E. FOWLE. — *Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution*. 3. Washington, (1914).
- [10 bis] C. G. ABBOT. — The brightness of the sky at night as observed on Mount Whitney. *Astronomical Journal*, 27 (1911), 20.
- [11] P. J. VAN RHIJN. — On the brightness of sky at night and the total amount of starlight. *A. J.*, 50 (1919), 356.
- [12] P. J. VAN RHIJN. — On the brightness of sky at night and the total amount of starlight. *G. P.*, N° 31, (1921).
- [13] SYDNEY D. TOWNLEY. — The total light of the stars. *P. A. S. P.*, 15 (1903), 13.
- [14] CH. FABRY. — L'éclat intrinsèque du ciel étoilé. *C. R.*, 150, (1910), 272.
- [15] CH. FABRY. — L'éclat intrinsèque du ciel étoilé. *B. S. A. F.*, 29 (1915), 442.
- [16] F. HENROTEAU. — Les étoiles simples. Paris, Doin, (1921), 60.
- [17] JULES BAILLAUD. — La méthode de l'échelle de teintes en photométrie photographique. Thèses, N° 1562, Paris (1914).
- [18] MILE CLAVIER. — Influence des défauts d'uniformité des plaques photographiques sur les mesures photométriques. *Bulletin astronomique de l'Observatoire de Paris*, 3, (1923), 34.
- [19] J. DUFAY et A. COUDER. — Etude photométrique de l'éclipse totale de Lune du 14 août 1924. *C. R.*, 180 (1925), 194.
- [20] J. DUFAY et A. COUDER. — Etude photométrique de l'éclipse totale de Lune du 14 août 1924. *B. S. A. F.*, 39 (1925), 213.
- [21] A. DANJON. — Description et emploi d'un microphotomètre différentiel. *R. O.*, 5 (1926), 55.
- [22] HENRY BOURGET. — Eclat intrinsèque du ciel étoilé. *C. R.*, 166 (1918), 943.

- [23] E. BAUER, A. DANJON et JEAN LANGEVIN. — Les phénomènes crépusculaires au Mont-Blanc. *C. R.*, 178 (1924), 2115.
- [24] JEAN CABANNES. — Sur la diffusion de la lumière par les molécules des gaz transparents. Thèses N° 865, Paris (1921).
- [25] G. MÜLLER. — Die Photometrie der Gestirne. Leipzig, W. Engelmann, (1897).
- [26] CH. FABRY et H. BUISSON. — Photomètre universel sans écran diffusant. *J. P.*, série 6, I (1920), 25.
- [27] CH. FABRY et H. BUISSON. — Photomètre universel sans écran diffusant. *R. O.*, I (1922), I.
- [28] LORD RAYLEIGH (J. W. STRUTT, BARON RAYLEIGH). — The use of telescopes on dark nights. (1882). *Scientific Papers*, 2, 92.
- [29] LORD RAYLEIGH. — On the invisibility of small objects on a bad light. (1883). *Scientific Papers*, 2, 187.
- [30] CH. FABRY. — Sur une solution pratique du problème de la photométrie hétérochrome. *C. R.*, 137 (1903), 743.
- [31] J. DUFAY. — La lumière du ciel nocturne : éclat intrinsèque et composition spectrale. *B. S. F. P.*, N° 200, (1924), 57 S.
- [32] F. BALDET. — Le développement des clichés astronomiques à contrastes. *B. S. A. F.*, 38 (1924), 383.
- [33] CH. FABRY et H. BUISSON. — Description et emploi d'un nouveau microphotomètre. *J. P.*, 5^e série, 9 (1919), 37.
- [34] J. CABANNES et J. DUFAY. — Transparence de l'atmosphère dans le spectre visible. Diffusion moléculaire, absorption par l'ozone. *J. P.*, 6^e série, 7 (1926), 257.
- [35] B. FESSENKOFF. — Sur la constitution de l'atmosphère (Analyse photométrique du crépuscule). *Publication de l'Observatoire central de Russie*, Moscou, 2 (1923), 7.
- [36] LORD RAYLEIGH. — The light of the night sky : its intensity variations when analysed by colour filters. *P. R. S.*, 106 (1924), 117.
- [37] LORD RAYLEIGH. — The light of the night sky : its intensity variations when analysed by colour filters. II. *P. R. S.*, 109 (1925), 428.
- [38] A. COUDER, A. DANJON et J. DUFAY. — Sur la qualité astronomique du ciel de la Haute-Provence. *C. R.*, 183 (1926), I. 333.

- [39] CH. FABRY. — The general illumination of the sy. *A. J.*, 50, (1919), 308.
- [40] R. G. AITKEN. — The constellation Orion. *P. A. S. P.*, 37 (1925), 14.
- [41] FRANK E. ROSS. — Photograph of the Orion nebulosities. *A. J.*, 65 (1927), 137.
- [42] EMM. LIAIS. — L'espace céleste. 2^e Edition Paris, Garnier.
- [43] B. FESSENKOFF. — La lumière zodiacale. Thèse de doctorat de l'Université de Paris, N^o 88. Paris, Gauthier-Villars (1914), et *Annales de l'Observatoire de Paris. Mémoires*, 30 (1914).
- [44] L. F. KAEMTZ. — Cours complet de-météorologie, traduit et annoté par CH. MARTINS. Paris, Paulin (1843), p. 409, note I.
- [45] E. A. FATH. — The northern limits of the zodiacal light. *P. A. S. P.*, 20 (1908), 280.
- [46] J. DUFAY. — Observations photométriques du gegenschein. *B. S. A. F.* 42 (1928).
- [47] V. M. SLIPHER. — On the general auroral illumination of the sky on the wave length of the chief aurora line. *A. J.*, 49 (1919), 266.
- [48] LORD RAYLEIGH. — The auroral line in the spectrum of the night sky. *P. R. S.*, 100 (1922), 367.
- [49] HAROLD D. BABCOCK. — A study of the green aurora line in the interference method. *A. J.*, 57 (1923), 209.
- [50] LORD RAYLEIGH. — A photographic spectrum of the aurora of may 13-15 1921 and laboratory studies in connexion with it. *P. R. S.*, 101 (1922), 114.
- [51] L. VEGARD. — Sur le spectre de l'aurore boréale et les couches supérieures de l'atmosphère. *C. R.*, 176 (1923), 947.
- [52] LORD RAYLEIGH. — Further observations of the spectrum of the night sky. *P. R. S.*, 103 (1923), 45.
- [53] LORD RAYLEIGH. — A study of the presence or the absence of nitrogen bands in the auroral spectrum. *P. R. S.*, 101. (1922), 312.
- [54] L. VEGARD. — Les spectres lumineux de l'azote solidifié et leur application aux aurores boréales et à la lumière diffuse du ciel nocturne. *C. R.*, 179 (1924), 35.

- [55] CH. FABRY, H. BUISSON et H. BOURGET. — Application des interférences à l'étude de la nébuleuse d'Orion. *J. P.*, 5^e Série, 4 (1914), 357.
- [56] J. DUFAY. — Le spectre du ciel nocturne. *C. R.*, 176 (1923), 1290.
- [57] P. LAMBERT et D. CHALONGE. — Microphotomètre enregistreur à cellule photoélectrique. *R. O.*, 5 (1926), 404.
- [58] CH. FABRY et H. BUISSON. — Etude de l'extrémité ultra-violet du spectre solaire. *J. P.* 6^e série, 2 (1921), 197.
- [59] J. CABANNES et J. DUFAY. — Mesure de l'altitude de la couche d'ozone dans l'atmosphère. *C. R.*, 181 (1925), 302.
Mesure de l'altitude et de l'épaisseur de la couche d'ozone dans l'atmosphère. *J. P.*, 6^e série, 8 (1927) 125.
- [60] PHILIP FOX. — Spectrum of lightning. *A. J.* 18 (1903), 294
- [61] E. C. PICKERING. — Spectrum of lightning. *A. J.*, 14 (1901), 367.
- [62] J. DUFAY. — Spectres des éclairs. *C. R.*, 182 (1926), 1331.
- [63] E. A. FATH. — The spectrum of the zodiacal light. *Lick Observatory Bulletin*, N° 165, (1909).
- [64] JEAN DUFAY. — Intensité de la raie verte des aurores polaires dans le spectre du ciel nocturne. *C. R.*, 185 (1927), 142.
- [65] H. VOLKRINGER. — Sur le spectre continu du mercure. *C. R.*, 183 (1926), 780.
- [66] H. E. IVES. — A primary standard of light. *Journal of the Franklin Institute*, 197 (1924), 147.
- [67] W. J. BEEKMAN et F. OULT. — Zum Parallelismus der Schwärzungskurven. *Zeitschrift für Physik*, 29 (1924), 267.
- [68] P. G. NUTTING. — Chart of standards committee on visual sensitivity. *J. O. S. A.*, 4 (1920), 55.
- [69] LORD RAYLEIGH. — The colour of the light from the night sky. *P. R. S.*, 99 (1921), 10.
- [70] EDISON PETTIT. — Energy curve of the Lunar spectrum in the visual region. *P. A. S. P.*, 38 (1926), 242.
- [71] H. E. IVES. Color measurements of illuminants. *Transactions of the Illuminating Engineering Society*, 5 (1910), 189.

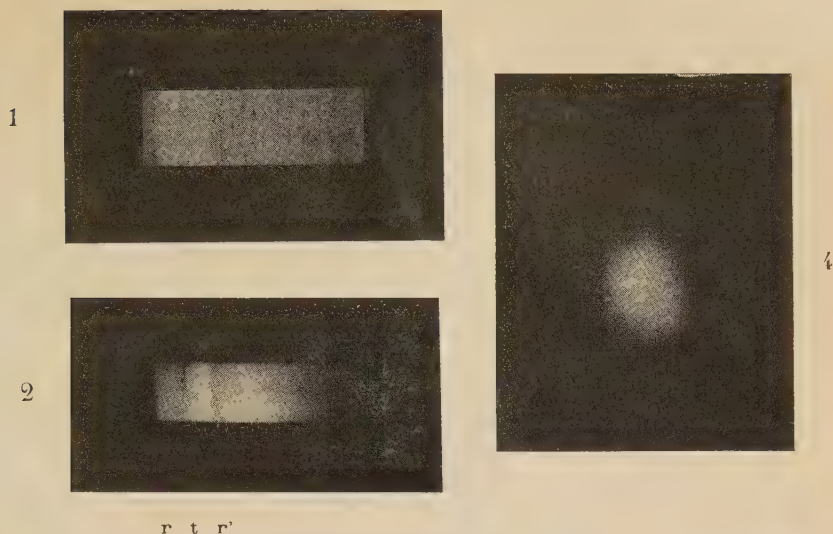
- [72] I. G. PRIEST. — The colorometry and photometry of daylight and incandescent illuminants by the method of rotatory dispersion. *J. O. S. A.*, 7 (1923), 1175.
- [73] I. G. PRIEST. — The spectral distribution of energy required to evoke the gray sensation. *Scientific Papers of the Bureau of Standards*, N° 417, (1921).
- [74] CH. FABRY. — Le bleu du ciel. *B. S. A. F.*, 32 (1918), 15.
- [75] R. J. STRUTT (LORD RAYLEIGH). — Polarization of the night sky. *A. J.*, 50 (1919), 227.
- [76] HAROLD D. BABCOCK. — Polarization of the night sky. *A. J.*, 50 (1919), 228.
- [77] JEAN DUFAY. — Polarisation de la lumière du ciel nocturne. *C. R.*, 182 (1926), 331.
- [78] JEAN DUFAY. — Polarisation de la lumière du ciel nocturne et de la lumière zodiacale. *B. S. F. P.*, N° 226 (1926), 20 S.
- [79] ARAGO. — *Astronomie populaire*, tome IV. Lumière zodiacale.
- [80] A C. RANYARD. — On the zodiacal light. *M. N.*, 31 (1871), 171.
- [81] ARTHUR W. WRIGHT. — On the polarization of the zodiacal light. *American Journal of Sciences*, 3^e série, 7 (1874), 451.
- [82] JEAN DUFAY. — La polarisation de la lumière zodiacale. *C. R.*, 181 (1925), 399.
- [83] CH. FABRY. — Remarques sur la diffusion de la lumière par les gaz. *J. P.*, 5^e série, 7 (1917), 89.
- [84] A. WAGNER. — *Beit. z. Phys. der freien Atmosphäre. III. die Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre.*
- [85] JEAN DUFAY. — L'ozone dans l'atmosphère *Bulletin de l'Observatoire de Lyon*, 8 (1926), 103.
- [86] F. A. LINDEMANN and G. M. B. DOBSON. — A theory of meteors and the density and temperature of the outer atmosphere to which it leads. *P. R. S.*, 102 (1923), 411.
- [87] A. DANJON. — *Description du ciel*. Rieder, Paris (1926), p. 33.
- [88] L. VESSOT KING. — On the scattering and absorption of light in gaseous media, with applications to the intensity of sky radia-

tion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, A, 212, p. 375.

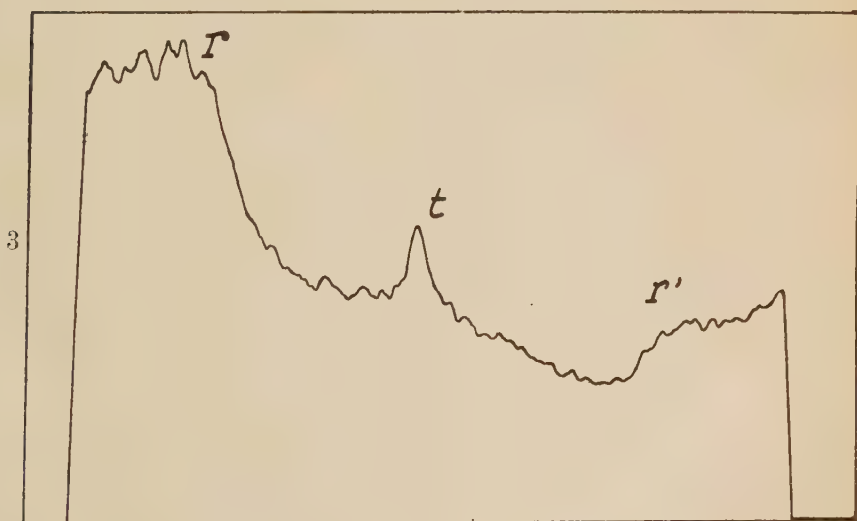
- [89] S. CHAPMAN and P. J. MELOTTE. — The numbers of stars of each photographic magnitudes down to 17,0 in different galactic latitudes. *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, 60, part. 4 (1914).
- [90] FREDERICK H. SEARES, P. J. VAN RHIJN, MARY C. JOYNES and MYRTHE L. RICHMOND. — Mean distribution of stars according to apparent magnitude and galactic latitude. *A. J.* 62 (1925), 320.
- [91] S. CHAPMAN and P. J. MELOTTE. — Photographic magnitudes of 262 stars within 25' of the North Pole. *M. N.*, 74 (1913), 40.
- [92] S. CHAPMAN. — On the total light of all the stars. *M. N.*, 74 (1914), 446.
- [93] FREDERICK H. SEARES. — The mean color index of stars of different apparent magnitudes. *A. J.*, 61 (1925), 114.
- [94] E. A. FATH. — The integrated spectrum of the Milky Way. *A. J.*, 36 (1912), 362.
- [95] GUSTAV MIE. — Beiträge zur Optik trüber Medien speziell Kolloïdal Metallösungen. *Annalen der Physik*, 25 (1908), 379.
- [96] WAS. SHOULEJKIN. — Scattering of light by very big colloïdal particles. *Philosophical Magazine*, 48 (1924), 307.
- [97] J. WOLTJER JR. — On the continuous spectrum of the Corona. *B. A. N.*, 3 (1926), 103.
- [98] EDISON PETTIT and SETH B. NICHOLSON. — On the continuous spectrum of the Corona. *A. J.*, 64 (1926), 136.
- [99] E. A. M. MILNE. — On the possibility of the emission of highspeed atoms from the Sun and Stars. *M. N.*, 86 (1926), 459.
- [100] LOUIS VESSOT-KING. — On the density of molecules in interstellar space. *Transactions of the Royal Society of Canada*, 3^e Série, 9 (1915), 99.
- [101] P. SALET. — Sur l'absorption et la diffusion de la lumière par les météorites de l'espace intersidéral. *C. R.*, 152 (1911), 994.
- [102] P. SALET. — Sur la lumière totale du ciel étoilé. *B. S. A. F.*, 29 (1915), 329.

- [103] W. J. HUMPHREYS. — On the « Earthlight » or the brightness exclusive of stars light of the midnight sky. *A. J.*, 35 (1912), 273.
- [104] P. SALET. — On the earthlight comprised in the brightness of the midnight sky. *A. J.*, 37 (1913), 290.
- [105] A. PANNEKOEK. — Remark on the period of α Ursae Minoris. *B. A. N.*, 2 (1923-25), 14.
- [106] F. HENROTEAU. — Les Céphéides. *B. S. A. F.*, 38 (1924), 371.
-

PLANCHE I.



- 1 — Spectre du ciel nocturne de 4.800 à 3.000 Å (les grandes longueurs d'onde à gauche). Pose 25 heures. Epreuve positive, agrandie 2,8 fois.
2. — Mesure de l'intensité de la raie de l'aurore. rtr', image monochromatique de l'ouverture et de la pointe fournie par la raie 5.577 Å. Pose 1 h. 30 m. Epreuve positive agrandie 4,8 fois.
4. — Franges de Savart photographiées sur la lumière zodiacale. Pose 15 minutes. Epreuve positive agrandie 4,8 fois.



3. — Diagramme d'enregistrement du cliché précédent au microphotomètre de Lambert et Chalonge. Les ordonnées mesurent la transparence du cliché en chaque point (coordonnées légèrement obliques). Réduction du diagramme original dans le rapport de 1 à 0,8.



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
--------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

La brillance du ciel nocturne et ses variations.

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS SUR LES MESURES. — RECHERCHES ANTÉRIEURES.

I. GÉNÉRALITÉS SUR LES MESURES. — 1. Comparaison d'une source étendue et d'un point lumineux. — 2. Manière d'exprimer les résultats	5
II. RECHERCHES ANTÉRIEURES. MESURES VISUELLES. — 3. Mesures de NEWCOMB (1901) et de BURNS (1902 et 1914). — 4. Méthode d'YNTEMA. — 5. Résultats et discussion	7
III. MESURES PHOTOGRAPHIQUES. — 6. Avantage des mesures photographiques. — 7. Mesures de TOWNLEY (1902) et d'YNTEMA (1908). — 8. Méthode de M. CH. FABRY. — 9. Mesures exécutées par la méthode de M. CH. FABRY. — 10. Résultats.	11

CHAPITRE II

MESURES VISUELLES DE LA BRILLANCE DU CIEL AU VOISINAGE DU POLE NORD

I. MÉTHODE ET INSTRUMENTS. — 1. Ordre de grandeur de la brillance à mesurer : les ombres portées par les planètes et les étoiles brillantes. — 2. Principe des photomètres utilisés. — 3. Description des instruments. — 4. Difficulté provenant de la différence de teinte des deux plages. Choix d'un écran coloré. — 5. Etalonnage des instruments. — 6. Marche d'une série d'observations et précision des mesures	17
II. OBSERVATIONS. — 7. Choix de la région du ciel à étudier et des étoiles de comparaison. — 8. 1 ^{re} série de mesures visuelles (juillet 1923 - janvier 1924). — 9. 2 ^e série de mesures visuelles (septembre 1924 - septembre 1925). — 10. 3 ^e série de mesures (août et septembre 1926)	27

CHAPITRE III

BRILLANCE DU CIEL AU VOISINAGE DU POLE NORD

MESURES PHOTOGRAPHIQUES.

- I. MÉTHODE ET INSTRUMENTS. — 1. Description des instruments et technique photographique. — 2. Emploi des diaphragmes et des écrans absorbants. — 3. Exemple d'une mesure. — 4. Précision des mesures 35
- II. OBSERVATIONS. — 5. 1^{re} et 2^e séries de mesures photographiques (octobre 1922 - octobre 1923). — 6. 3^e série de mesures photographiques (août 1924 - août 1925). — 7. 4^e série de mesures 41

CHAPITRE IV

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES OBSERVATIONS.

COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS DE LORD RAYLEIGH.

- I. RÉSULTATS GÉNÉRAUX. — 1. Magnitude visuelle de 1^o carré du ciel. — 2. Magnitude photographique, ses variations. — 3. Variations de brillance du ciel et transparence de l'atmosphère. — 4. Variations au cours de la nuit. La fin du crépuscule. 49
- II. COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS DE LORD RAYLEIGH. — 5. Observations de LORD RAYLEIGH. — 6. Résultats. — 7. Conclusions. 59

CHAPITRE V

RÉPARTITION DE LA BRILLANCE SUR LA VOUTE CÉLESTE.

1. Généralités. Brillance du ciel hors de la Voie Lactée. — 2. La Voie Lactée. — 3. La lumière zodiacale. — 4. Lueur observée près de l'horizon nord en été. — 5. Le Gegenschein. 68

DEUXIÈME PARTIE

Spectre. Couleur. Polarisation.

CHAPITRE VI

LE SPECTRE DU CIEL NOCTURNE.

1. La raie verte des aurores polaires dans la lumière du ciel nocturne. Recherches de SLIPHER, LORD RAYLEIGH et H. D. BABCOCK. — 2. Le spectre du ciel nocturne de 5.800 à 3.900 Å. Observations de LORD RAYLEIGH. — 3. Le spectre du ciel nocturne de 4.800 à 3.000 Å. Sa ressemblance avec le spectre solaire. — 4. Exten-

III

sion du spectre du ciel nocturne dans l'ultra-violet. — 5. Absence des bandes de l'azote et des raies brillantes de LORD RAYLEIGH. — 6. Présence de la raie verte de l'aurore. — 7. Spectre de la lumière zodiacale. 79

CHAPITRE VII

IMPORTANCE RELATIVE DE LA RAIE DE L'AUORE ET DU SPECTRE CONTINU.

1. Problème envisagé. — 2. Dispositif utilisé. — 3. Description et étude du spectrographe. — 4. Les observations. — 5. Longueur d'onde de la raie de l'aurore observée. — 6. Résultats des mesures photométriques. — 7. Passage à l'énergie. — 8. Étude de la sensibilité spectrale d'une plaque orthochromatique de 4.950 à 6.000 Å. — 9. Rapport des énergies correspondant à la raie de l'aurore et au spectre continu. — 10. Cas des observations visuelles. 88

CHAPITRE VIII

COULEUR DU CIEL NOCTURNE.

I. GÉNÉRALITÉS. RECHERCHES DE LORD RAYLEIGH. — 1. Généralités. — 2. Recherches de LORD RAYLEIGH. 101

II. COMPARAISON DU CIEL NOCTURNE AU CIEL LUNAIRE A TRAVERS DES FILTRES COLORÉS. — 3. Observations visuelles qualitatives. — 4. Comparaisons photographiques. Dispositif utilisé. — 5. Comparaisons sur plaques orthochromatiques. — 6. Comparaisons sur plaques panchromatiques. — 7. Examen des résultats : changement de composition de la lumière du ciel nocturne d'un jour à l'autre. — 8. Couleur moyenne de la lumière du ciel nocturne. 103

III. COMPARAISON AUX ÉTOILES. — 9. Ciel nocturne et étoiles de différents types spectraux. — 10. Mesures photovisuelles de la brillance du ciel : comparaison avec les mesures visuelles et photographiques. 112

IV. COULEUR DU CIEL PRÈS DE L'HORIZON ET COULEUR DE LA LUMIÈRE ZODIACALE. — 11. Couleur du ciel près de l'horizon. — 12. Couleur de la lumière zodiacale. 115

CHAPITRE IX

POLARISATION DE LA LUMIÈRE DU CIEL NOCTURNE ET DE LA LUMIÈRE ZODIACALE.

I. CIEL NOCTURNE. — 1. Recherches de LORD RAYLEIGH et de H. D. BABCOCK. — 2. Étude quantitative de la polarisation. Dispositif utilisé. — 3. Étude du biréfringent. — 4. Les observations. — 5. Résultats. 117

II. LUMIÈRE ZODIACALE. — 6. Anciennes observations. — 7. Observations qualitatives. — 8. Premières mesures photographiques.

— 9. Nouvelle série de mesures photographiques. — 10. Résultats.	126
---	-----

TROISIÈME PARTIE

Origine de la lumière du ciel nocturne.

CHAPITRE X

ROLE DE LA DIFFUSION ATMOSPHÉRIQUE.

1. Problème envisagé. — 2. Calcul de B_1/B_0 . — 3. Données numériques et calcul de B_1/B_0 dans quelques cas particuliers. — 4. Rôle de la lumière diffusée par le sol. — 5. Importance réelle de la lumière diffusée. — 6. Conséquences diverses.	133
--	-----

CHAPITRE XI

BRILLANCE DU CIEL NOCTURNE ET LUMIÈRE DE TOUTES LES ÉTOILES.

1. Généralités. Les dénombrements d'étoiles. — 2. Dénombrement d'étoiles par magnitudes photographiques. — 3. Dénombrement d'étoiles par magnitudes visuelles et color index moyen de la lumière stellaire du ciel nocturne. — 4. Comparaison avec les résultats des mesures de brillance.	148
---	-----

CHAPITRE XII

DIFFUSION DE LA LUMIÈRE SOLAIRE HORS DE L'ATMOSPHÈRE TERRESTRE.

1. Diffusion de la lumière solaire hors de l'atmosphère terrestre. — 2. Lumière du ciel nocturne et lumière zodiacale. — 3. Polarisation de la lumière zodiacale et nature des particules diffusantes. — 4. Diffusion de la lumière par des électrons libres. — 5. Conclusion.	157
---	-----

RÉSUMÉ	168
--------------	-----

APPENDICE

NOTE I. — Sur la fabrication et l'étalonnage des écrans absorbants.	171
NOTE II. — Sur les variations lumineuses de l'étoile polaire.	174
NOTE III. — Magnitudes des étoiles de comparaison	178
BIBLIOGRAPHIE	181

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1927.

Les groupes de taches solaires ont été très nombreux, mais en général peu étendus. Dans la première quinzaine, les taches ont été à peu près également réparties dans les deux hémisphères, mais, ensuite, l'activité de l'hémisphère nord est redevenue très faible comme elle l'était depuis plusieurs mois. Aucun groupe très important à signaler.

Le tableau I contient les résultats journaliers, (1) les dates d'observations, (2) et (3) le nombre des groupes de taches et celui des taches, (4) leur surface totale en millionièmes de l'hémisphère et réduite au centre du disque, (5) et (6) le nombre des groupes de facules observés et leur surface totale en millièmes de l'hémisphère et réduite au centre du disque. Le tableau II concerne les groupes de taches observés et donne : (1) les époques extrêmes d'observations, (2) le nombre d'observations de chaque groupe, (3) la date de son passage au méridien central du disque solaire (en jour moyen et fraction de jour, T. U.), (4) les latitudes moyennes, (5) les surfaces moyennes des groupes exprimées en millionièmes de l'aire d'un hémisphère et réduites au centre du disque.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	3	8	260	5	9.0	17	4	21	466	6	11.3
2	4	6	343	5	12.8	18	—	—	—	—	—
3	4	8	524	5	10.2	19	—	—	—	—	—
4	3	13	331	7	12.9	20	3	15	427	4	8.8
5	6	22	596	8	16.1	21	5	34	557	6	11.0
6n.	5	13	635	4	6.0	22 tm	3?	—	—	—	—
7	5	26	757	5	10.9	23 ^{tn}	4	31	788	?	?
8	5	46	847	6	9.8	24n.	5	18	802	5	5.9
9	6	49	966	5	8.8	25	4	14	602	6	11.2
10	7	54	968	5	8.9	26	4	11	189	4	7.2
11	6	39	1005	6	12.7	27	3	6	122	5	9.9
12	—	—	—	—	—	28	1	3	64	5	8.6
13	5	38	634	6	15.1	29 ^{tn}	1	3	27	5	6.6
14	6	37	625	6	15.3	30	3	7	81	4	8.1
15	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—
16	4	19	367	6	12.5						

n.) nuageux ; t. n.) très nuageux ; t. m.) le 22, les images étaient si mauvaises que j'ai seulement pu, à peine, distinguer l'emplacement de trois groupes de taches.

Nous avons eu 25 jours d'observations, aucun sans taches. Il y a eu un nombre moyen de 4,2 groupes de taches et de 21,6 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 5,1 taches. La surface moyenne d'un groupe a été de 122,6 millièmes de l'hémisphère, et celle d'une tache, 24,0. Il y a eu, en moyenne, 5,4 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie de 1,9 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
27-28	2	1.8	-13		16	23-24	2	19.0	-11		62
4-6	3	2.9		+10	40	21	1	19.2	-29		57
30-5	2	4.3		+16	22	16	1	20.5	-22		6
1-11	11	6.9	-9		41	21-26	5	20.6	-5		234
1-3	3	7.3		+16	14	17-27	8	22.6	-11		73
2-14	12	9.1		+18	173	24	1	24.0	-17		17
5-14	9	10.6	-12		244	20-30	10	25.8	-19		153
5-17	11	11.7	-19		156	1	1	28.5	-13		6
10	1	12.8	-23		19	30-2	3	29.5	-15		6
7	1	12.9		+9	9	1-3	3	29.9		+15	36
8-10	3	13.4		+17	23	25-27	3	31.2		+23	12
9-17	7	14.6	-10		178						
14	1	16.3	-19		12				-15°4	+16°1	1708
11-21	7	17.1		+21	99						1280
											N 428

25 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois d'octobre. La surface moyenne d'un de ces groupes est 68,3 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 16 groupes austraux et 9 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-15^{\circ},4$ et leur surface moyenne, 80,0 millièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+16^{\circ},1$ et leur surface moyenne, 47,6 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1927

La répartition des perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen montre, par rapport au mois précédent, une augmentation sensible des perturbations en nombre et en grandeur. D'autre part, ce mois est caractérisé par 3 perturbations assez fortes.

Le 12, l'amplitude des oscillations atteint 40', le maximum a lieu entre 10 h. 30 et 12 h. 30.

Le 22, des oscillations, très rapides, commencent à 7 heures et se continuent jusqu'à 16 heures ; au moment du maximum, 7 h. 40, leur amplitude atteint 25'. L'amplitude totale de cette perturbation est de 33'. Ces deux perturbations sont surtout caractérisées par des oscillations extrêmement rapides de part et d'autre de la position moyenne ; de plus, elles ont causé de forts courants telluriques sur les lignes télégraphiques : le 12 à 10 h. 50, de 12 h. 30 à 12 h. 50 et de 18 h. à 18 h. 50.

Le 22 au matin, depuis 6 h. 20, le Central télégraphique de Lyon note des courants telluriques, oscillants, de fréquence très rapide comparable à celle des courants industriels ; un galvanomètre intercalé sur les circuits téléphoniques Lyon-Paris, indique des courants oscillants entre — 8 et + 18 milliampères.

Enfin, le 23, on note une troisième perturbation, les oscillations du barreau aimanté atteignent 26' d'amplitude, mais elles sont très lentes.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	1		2				16				
			3				17				
4			5				18	19			
			6				21	20			
		7	8								22
		9	10						24	23	
		11						25			
					12		27	26			
			13				28				
	15	14									
								30	29		
							31				

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES A LONGUES PÉRIODES OU IRRÉGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ÉTOILES VARIABLES

ET REÇUES DURANT LE MOIS D'OCTOBRE 1927 A L'OBSERVATOIRE DE LYON

Nombre d'observations effectuées : 3677. Nombre d'étoiles observées : 166.

Désignation des observateurs : MM. Adamopoulos (Ad), Alexandrou (Ax) Aubé (Au), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Boccabianca (Bb), Brun (Br) Butterworth (Bu), Chandra (Ch), Dermul (Dr), Dubois (Db), Ducommun (Do), Mlle Dulac (Dl), MM. Du Martheray (Dm), Ellsworth (El), Gindre (Gi), Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Koukarkine (Kn), Kruytbosch (Kb), Lamoureux (Lm), Leuthold (Ld), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Popovici (Pv), Rajchl (Rj), Rebuffat (Rb), Steib (Si), Tarut (Ta), Tshernov (Ts), et Van Cuyck (Vc).

Cette magnifique liste d'observations dépasse de beaucoup toutes les séries mensuelles produites jusqu'à ce jour, soit par le nombre des observateurs qui ont pris part à sa constitution, soit par le nombre des étoiles observées, soit par celui des observations effectuées. Un pareil résultat n'a pu être atteint qu'au prix des plus grands efforts de tous nos collègues et beaucoup des listes individuelles d'observations comptent des ensembles considérables de mesures. Nous citerons notamment celle de MM. Butterworth (938 obs.), Gindre (323 obs.), Loreta (307 obs.), Iacchia (195 obs.), Ellsworth (185 obs.), Rajchl (176 obs.), Mlles Dulac (156 obs.), Bloch (143 obs.), MM. Bieth (133 obs.), Koukarkine (131 obs.), Van Cuyck (120 obs.), Boccabianca (104 obs.), et Tshernov (100 obs.).

Nous avons eu le plaisir, ce mois, d'enregistrer la première contribution à nos observations de cinq nouveaux collègues MM. Adamopoulos de l'Observatoire National d'Athènes, Aubé du Mans, Dubois de Bruxelles, Ducommun de La Chaux de Fond et Iacchia d'Udine. Au nom de tous les membres de l'A. F. O. E. V. nous prions nos nouveaux collègues d'agréer nos meilleurs sentiments de cordiale bienvenue.

Nous rappelons ci-dessous, une fois pour toutes, pour l'année 1928, le contenu de nos listes d'observations.

(O) donne les initiales de l'observateur ; (J. J.) la date en jours juliens et en temps moyen astronomique de Greenwich), on ne donne pas les trois premiers chiffres de la date julienne qui sont toujours 242 ; (Cl) est la classe de l'observation estimée par l'observateur : I désignant les observations les plus satisfaisantes et III les plus mauvaises ; (Comp.) le détail de la comparaison, la notation étant celle d'Argelander, les étoiles de comparaison, celles des séquences de Harvard College Observatory pour toutes les variables figurant dans le tableau V de **H. C. O. Annals**, Vol. 63, p. 191 et, pour les autres variables, celles des séquences établies à l'Observatoire de Lyon et dont il sera donné publication, le degré étant toujours pris égal à un dixième de grandeur stellaire ; en fin (M.) est la magnitude conclue pour chaque estimation d'éclat.

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
16	VZ	Andromedae		Bu	4746,5	I	Tp ¹	11,3	Bu	5094,5	II	A5T	8,8
5120,4	I	VZ1	12,0	—	50,4	II	p ¹ 2T	12,0	—	95,5	II	A1T21	8,8
23,2	II	Invis.	<11,4	—	54,5	II	p ¹ 3T1p ²	11,9	—	101,4	I	A1T11	9,1
24,4	I	12VZ3m	12,2	—	59,5	II	p ¹ 2T1r ¹	12,4	—	04,5	I	A2T11	9,3
29,5	I	Invis.	<11,4	—	66,4	I	p ¹ 2T	12,1	—	09,5	I	A3T11	9,5
38,3	I	Invis.	<11,1	—	68,5	I	p ¹ 2T1r	12,2	—	13,5	I	g3T1n	9,9
43,3	II	m3VZn	12,8	—	72,5	II	p ¹ 1T1r ¹	12,2	Rj	18,4	I	o1T2p	11,1
45,5	I	Invis.	<11,4	—	74,4	II	p2T1p ²	11,7	Bu	19,4	I	1T1n	10,2
51,3	II	VZ21	11,8	—	81,4	I	Tp ¹	11,8	Ve	20,4	I	nT5o	10,5
				—	86,4	I	Tp ²	11,9	Bu	22,5	I	12T1n	10,3
				—	89,4	I	p ¹ T1p ²	11,8	Ve	24,4	I	o1T3p	11,0
16	X	Andromedae											
5120,3	I	e1X4f	10,5	—	97,4	I	p ¹ 1T	11,9	Bh	25,3	I	o2T1p	11,2
20,4	I	d4X3e	10,1	—	502,4	I	Tp ¹	11,7	Bb	25,5	I	n2T	10,7
23,2	II	e2X7f	10,4	—	06,4	I	p1T	11,4	Dr	25,4	I	T1o,T3p	11,0
26,4	I	e1X6g	10,5	—	12,4	II	Tp ¹	11,8	DI	26,4	I	Invis.	<11,9
29,5	I	e1X2-3f	10,6	—	19,4	I	T2p ² ,T3p ³	11,7	Bu	26,5	I	Tn	10,5
32,4	I	e3X2f	10,7	—	23,4	I	Tp	11,3	El	28,5	I	p1T,o3T	11,4
32,6	I	e1X4f	10,5	—	26,3	I	n ³ 3T1p	11,2	Bh	30,4	I	o1T2p	11,1
38,3	I	e1X4f	10,5	—	32,4	II	n5T	11,0	Bu	31,5	I	n1T2o	10,7
38,3	I	fX1g	11,0	—	41,3	I	n1T3p	10,7	Bh	32,3	I	o1T2p	11,1
40,3	I	e4X1f	10,8	—	47,3	II	Tn	10,5	Ve	32,4	I	m2T2n	10,3
43,3	I	e4X1f	10,8	—	53,4	I	13T3n	10,2	Bl	32,6	I	o2T1p	11,2
45,3	I	f1X4h	11,0	—	56,3	II	12T	10,0	Bh	34,3	I	o3T	11,3
45,5	II	f1Xg	11,0	—	61,4	II	T21	9,6	Bb	37,3	II	n4T	10,9
46,3	I	e5X,f1X	11,0	—	66,3	I	A3T11	9,5	El	37,4	I	Invis.	<11,0
47,4	I	f1X3h	11,0	—	69,3	I	A2T11	9,3	Bu	39,5	II	To	11,0
48,3	I	Xg	11,1	—	71,3	I	g1T11,f1T11 ¹	9,1	Bb	41,4	I	lim. vis.	11,0
49,3	I	f3Xg	11,1	—	73,5	I	g2TA5g	8,8	Bu	42,4	I	o1T1p	11,2
51,3	II	h4X21	11,8	—	81,3	I	g1T21	8,8	Ax	43,3	I	o1T3p	11,0
52,5	I	h2X41	11,6	—	83,3	I	A1T21	8,8	Bh	44,3	I	p4T1p ¹	11,7
54,3	I	Xh	11,4	—	86,3	I	g2T,A3T	8,7	Gi	44,3	I	o2T1p	11,2
54,4	II	e5X5h	10,9	—	93,4	I	A1T21	8,5	Bh	45,3	I	p3T2p ¹	11,6
				—	97,3	II	g1T,A3T	8,6	Ve	45,3	I	p5Tp ¹	11,8
20	T	Ceti		—	900,3	I	A4T	9,7	Ta	45,4	I	p ¹ 4T3r	12,2
5143,4	I	c2T1c ¹	5,7	—	04,3	I	A5T	8,8	Dr	46,3	I	Invis.	<11,3
44,4	I	c2T1c ¹	5,7	—	06,4	I	A1T11	9,1	Pv	47,3	I	lim. vis.	<11,8
51,4	I	c2T1c ¹	5,7	—	10,3	I	A5T	8,8	Ad	48,4	I	p3T2p ¹	11,6
				—	12,3	I	Tg	8,6	Bh	49,3	I	pT3q	11,8
55	T	Cassiopeiae		—	16,3	I	T1g	8,5	—	50,4	I	pT3q	11,8
4545,5	I	Te ¹	7,9	—	20,7	I	g2T	8,8	Bu	50,6	I	Tp	11,3
48,3	I	T3e	7,6	—	29,4	II	A1T11	9,1	Dr	51,3	I	Tp ¹	11,8
54,4	I	T3e	7,6	—	33,3	II	A3T11	9,5	Pv	51,3	I	lim. vis.	<11,6
60,4	I	T2e	7,7	—	36,6	I	A2T11	9,3	DI	51,4	I	Invis.	<11,8
62,3	I	T3e	7,6	—	41,3	I	A1T11	9,1	Gi	52,5	I	p5T3q	11,8
67,5	I	T4e	7,5	—	45,3	I	A3T21	9,2	Gi	53,3	I	Tp	11,3
72,3	I	e ¹ T4e	7,7	—	57,7	I	AT	8,3	Gi	54,4	I	p ¹ 3T3r	12,1
78,3	I	T3e,T1e ¹	7,7	—	59,3	I	A1T	8,1	Bu	55,4	I	p1T	11,4
83,4	I	T5e	7,4	—	60,4	II	TA	6,3	—	58,4	I	p2T	11,5
90,4	I	T1e	7,8	—	63,3	I	AT	8,3					
95,4	I	e ¹ T3e	7,7	—	65,3	I	e5T	8,4					
98,5	I	T1e	7,8	—	68,3	I	e5T	8,4					
604,4	I	Te	7,9	—	72,3	I	e6TA	8,4					
10,6	I	T1e	7,8	—	85,4	I	e4T	8,3					
18,6	I	e3Tf	8,2	—	87,4	I	e3T	8,2					
29,6	I	f1T	8,3	—	91,3	II	e ¹ 1T1e	7,9	001838	R	Andromedae		
37,6	II	f ¹ Tf ²	8,3	—	92,4	I	Te ¹	7,9	Kn	5099,3	I	f6R4k	8,3
41,6	I	TA	8,3	—	96,6	I	Te ¹	7,9	—	102,4	I	d6R2f,	7,5
57,6	I	Th	9,0	—	97,4	I	e ¹ 1T	8,0	—	11,3	I	d5R4f	7,4
61,6	II	A1T1k ¹	8,9	—	5000,5	I	T1e	7,8	—	14,4	I	Rf	7,7
65,6	II	Tk ¹	9,4	—	06,4	I	T1e	7,8	—	15,3	I	f2R6k	8,0
80,5	II	n4Tm ¹	10,2	—	15,5	I	T3e	7,6	—	17,4	I	f4R5k	8,1
85,6	II	T1n	10,4	—	18,5	I	T3e	7,6	—	18,4	I	f4R4k	8,2
90,6	II	n2T	10,7	—	20,5	I	T3e	7,6	—	19,4	I	f2R4k	8,1
98,6	II	T1o	10,9	—	45,5	II	T1A	8,2	Vc	20,4	I	f4Rg	8,1
706,4	II	To	11,0	—	56,5	II	A1T	8,4	Kn	21,3	I	f3R5k	8,1
09,4	II	To	11,0	—	67,5	I	TA	8,3	—	22,4	I	f5R3k	8,3
17,4	I	p1T	11,4	—	71,6	I	e5T	8,4	—	23,5	I	f6Rk	8,4
23,4	II	Tp	11,3	—	78,5	I	e2T1A	8,1	—	24,4	I	f2R6k	8,0
27,5	I	p1T	11,4	—	86,5	I	A1T	8,4	Vc	24,4	I	f2R2g	7,9
29,4	I	T1p	11,2										

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bb	512,5	I	d12R2e	7,2	Ts	4932,2	I	a9V1b	2,2	Au	5169,4	I	c1V1d	
Lt	25,4	I	f2R2g	7,9	—	33,2	I	a9V1b	2,2	—	70,3	I	c1V1d	
Mu	25,4	I	f2R2g	7,9	—	34,3	I	a9V1b	2,2	—	72,5	I	c1V1d	
DI	26,4	I	e1R2f	7,5	—	35,2	I	a9V1b	2,2		a = Alpha Persei = 1,98			
Bb	26,5	I	e2R1f	7,6	—	36,2	I	a9V1b	2,2	b = Gamma Cassiopeiae = 2,2				
El	29,3	II	f3R1g	8,0	—	37,3	I	a8V1b	2,1	c = Beta Cassiopeiae = 2,2				
Rb	30,4	I	e3Rf	7,7	—	70,2	I	a8V2b	2,1	d = Alpha Cephei = 2,66				
Lt	31,4	I	f1R3g	7,8	—	72,3	I	b7V3c	2,3	e = Delta Cassiopeiae = 2,2				
Gi	32,4	I	e3Rf	7,7	—	92,3	I	a9V1b	2,2					
Bl	32,6	I	e4-5R4-5h	7,8	—	97,3	I	b6V4c	2,3	004132	RW	Andromedae		
Lt	33,4	I	f2R2g	7,9	—	99,3	I	b6V4c	2,3	Bu	4944,3	II	RWn	
Bb	37,4	II	Rf	7,7	—	5000,3	I	b6V4c	2,3	—	57,3	I	11RW2n	
El	38,3	I	f3Rg	8,1	—	01,4	I	a9V1b	2,2	—	63,3	II	RW2l	
Ch	40,2	II	f3R2h	8,1	—	02,3	I	b6V4c	2,3	—	65,3	I	RWb	
Lt	40,6	I	f4Rg	8,1	—	03,3	I	b5V5c	2,3	—	67,3	I	RWg	
Bb	41,4	I	e4R3g	7,8	—	28,4	I	a9V1b	2,2	—	72,6	II	RWf	
Ax	43,3	II	f4Rg	8,1	—	31,3	II	V4b6c	2,1	—	81,6	II	b4RW1c	
Lt	43,4	I	f4Rg	8,1	—	32,4	II	V4b6c	2,1	—	91,7	II	RW1b	
Bb	44,4	I	f3R1g	8,0	—	34,4	I	bV10c	2,2	—	96,6	I	RW2b,RW7c	
Ta	44,4	I	e3Rf	7,7	—	35,4	I	b7V8c	2,2	—	5000,5	I	RW1b	
Lt	45,4	I	g1R1h	8,2	—	50,4	I	b6V4c	2,3	—	07,6	II	RW2b	
Ho	45,5	I	f4R2h	8,1	—	51,4	I	bV10c	2,2	—	20,5	I	RWc	
Ad	48,4	I	f4R2h	8,1	—	54,4	II	V3b7c	2,1	—	45,5	I	c7RW,e2RW	
Dr	48,4	I	R2h	8,1	—	55,4	I	b2V8c	2,2	—	62,5	I	f1RW4g	
Mu	49,3	I	g1R2h	8,2	—	56,4	II	V3b7c	2,1	—	67,5	I	RW2h	
Bb	49,4	I	f4Rg	8,1	—	57,4	II	V2b7c	2,2	—	86,5	I	12RW	
DI	51,4	I	hR3k	8,3	—	80,3	I	bV10c	2,2	—	94,5	I	11RW1n	
Lt	51,4	I	g1R1h	8,2	—	89,4	I	bV10c	2,2	—	101,5	I	RW2n	
Vc	51,4	III	gR2h	8,1	Au	105,4	II	c1V1d	2,5	—	09,5	I	Invis.	
Mu	52,3	I	g1R3-4k	8,3	—	11,4	II	c1V1d	2,5	—	13,6	I	RWn	
Gi	52,5	I	f1R3g	7,8	—	12,4	II	c1V1d	2,5	—	22,5	I	n2RW	
Lt	53,4	II	g2Rb	8,3	—	15,4	II	Vd	2,6					
Bh	54,3	I	g1R1h	8,2	—	16,4	II	c1V1d	2,5					
Gi	54,4	I	g1R4k	8,2	—	19,5	II	c1V1d	2,5	004746	RV	Cassiopeiae		
					—	22,5	I	c1V1d	2,5	Bu	4965,3	I	Invis.	
001909	S Ceti				—	23,4	II	c1V1d	2,5	—	91,3	I	RVm	
DI	5132,5	I	Invis.	<11,2	—	26,4	II	c1V1d	2,5	—	96,6	I	RV1l	
Bl	44,6	I	t3S1u	12,8	—	27,4	II	Vd	2,6	—	5000,5	I	RV3l	
Ho	45,5	I	Invis.	<11,5	—	28,4	II	Vd	2,6	—	15,5	I	Invis.	
Gi	52,5	I	w2S3y	13,5	—	30,4	II	Vd	2,6	—	18,5	I	Invis.	
—	54,5	III	w2S2x	13,5	—	31,4	II	Vd	2,6	—	28,5	I	Invis.	
DI	54,5	Invis.	<11,5		—	34,4	II	c1V1d	2,5	—	34,5	II	RV5c	
					—	35,5	III	c1V1d	2,5	—	45,5	II	RV4c	
003179	Y Cephei				—	36,4	II	c1V1d	2,5	—	56,5	II	RVc	
Ax	5097,4	I		14,0	—	39,4	II	c1V1d	2,5	—	62,5	II	RVd	
Br	109,4	I	Y5p,Y2q	13,0	—	41,4	II	c1V1d	2,5	—	67,5	I	RV2c	
—	10,4	II	l5Y3o	12,8	Ts	43,2	I	a9-10V0-1c	2,2	—	71,6	I	RV1c	
—	18,3	II	Y1k,Y4l	11,8	Au	43,4	III	c1V1d	2,5	—	78,5	I	RV2c	
—	19,3	I	kY5-6l	11,8	—	45,4	I	c1V1d	2,5	—	86,5	I	c2Rv	
Vc	22,4	II	e4Y	11,1	Ts	46,3	I	b1V9c	2,2	—	95,5	I	c5RV,d3RV	
Ch	24,2	I	e5Y1g	11,2	Au	46,4	II	cV	2,4	—	101,4	II	d3RV2g	
DI	26,4	I	d4Ye	10,7	Ts	47,4	I	a10Vb	2,2	—	04,5	I	d2RV1g	
Gi	32,4	I	d3Y1e	10,6	—	48,3	I	a10Vb	2,2	—	13,5	I	RVk	
Bl	37,6	I	d2Y2e	10,5	Au	48,4	II	bV	2,3	—	39,5	I	d3RV5m	
Ax	43,3	II	cY1d	10,2	—	50,4	III	bV	2,3	—	42,4	I	19RV1m	
Gi	44,3	I	dY4e	10,3	Ts	51,3	I	a9V1b	2,2	—	51,4	I	Invis.	
Br	44,3	I	eY	10,7	Au	51,4	I	bV	2,3					
Vc	45,4	II	b3Y2c	10,0	Ts	52,3	I	a9V1b	2,2	005840	RX	Andromedae		
Dr	48,3	I	d2Y2e	10,5	Au	52,4	II	cV	2,4	Br	5096,37	I	Invis.	
Ad	48,4	I	bY2c	9,9	—	54,4	III	cV	2,4	—	109,35	II	Invis.	
Br	49,3	I	b3Y4e	10,2	—	57,4	II	c1V1d	2,5	—	10,35	I	p4-5RX	
Dr	51,4	I	Y1e	10,6	—	58,4	I	c1V1d	2,5	—	17,36	I	p4RX	
DI	51,4	I	b3Y2c	10,0	—	59,4	II	c1V1d	2,5	—	18,35	I	d3RX1f	
Gi	52,6	I	b3Y2c	10,0	—	60,4	II	c1V1d	2,5	—	19,34	I	g3RX5h	
Vc	57,4	I	dY4e	10,3	—	61,3	I	cV	2,4	Vc	20,42	I	h2RX	
					—	63,3	II	Vc	2,4	Ch	23,20	II	Invis.	
003455	Alpha Cassiopeiae				—	64,3	II	c1V1d	2,5	Vc	24,42	I	Invis.	
Ts	4683,2	I	a8V2b	2,1	—	65,3	II	c1V1d	2,5	DI	26,37	I	Invis.	
—	84,1	I	a8V2b	2,1	—	66,3	I	c1V1d	2,5	G1	26,37	I	p4-5RX	
—	901,2	I	bV10c	2,2	—	68,4	II	c1V1d	2,5	—	29,57	I	p4RX	
										—	32,38	I	gRX4h	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5132,52	I	gRX4h	11,3	Dr	5151,4		Invis.	<12,3	015654	XX	Persei		
32,59	I	f3RX1g	11,2	Gi	52,6	I	Invis.	<13,6	Rj	5095,5	II	a ² 1XX1-2b	8,6
36,39	III	Invis.	<10,1	Vc	57,4	III	q2S	12,1	Vc	120,4	I	a3XX2a ²	8,3
37,31	II	p6RX	13,6						Rj	24,4	II	a ⁴ 4XX1a ²	8,4
37,33	I	Invis.	<10,7	012350	RZ	Persei			Ch	25,2	II	XXa ²	8,5
41,38	I	Invis.	<11,7	Bu	4992,4	I	RZe	10,0	Bh	25,4	I	a ² 2XX1c	8,7
43,35	I	c7RX2g	11,1	—	96,6	I	c ¹ 1RZ1d	10,2	Lt	25,4	I	a ⁴ 4XX1d	8,9
44,32	I	f2RX2g	11,1	—	5000,4	I	RZd	10,4	El	26,4	I	b2XX4c	8,7
44,33	I	f1RX3g	11,0	—	20,6	I	g ¹ RZ	11,0	Bh	30,4	I	a ² 1XX2c	8,6
44,36	I	g1RX3h	11,4	—	67,5	II	Invis.	<12,1	—	32,4	I	a ² 1XX2c	8,6
44,58	II	RXg	11,3	—	71,6	I	Invis.	<12,1	—	34,3	I	a ² 2XX1c	8,7
45,47	I	g4hRX3k	11,7	—	78,5	II	m10RZ	13,1	El	37,4	I	a ³ 3XX1a ²	8,4
48,85		Invis.	<12,4	—	86,5	II	m10RZ	13,1	Lt	41,3	II	a ² 2XXb	8,7
48,38	I	p3RX	13,3	—	95,5	I	Invis.	<13,1	—	44,3	I	a ² 2XXb	8,7
49,30	I	p3-4RX	13,4	—	101,5	I	Invis.	<13,1	Bh	44,3	I	a4XX1a ²	8,4
51,35		Invis.	<12,4	—	04,5	I	Invis.	<13,1	—	45,3	I	a4XX1a ²	8,4
51,37	III	Invis.	<11,7	—	09,6	II	m12RZ	13,3	Ho	45,5	I	aa ³ 3XX2a ²	8,2
51,4	I	Invis.	<11,3	—	13,5	II	m10RZ	13,1	Bh	47,3	I	a4XX1a ²	8,4
52,55	I	p8RX	13,8	—	19,4	II	m10RZ	13,1	—	49,3	I	a4XX1a ²	8,4
54,29	I	RXg	11,3	—	22,5	II	Invis.	<13,1	—	50,5	I	a4XX1a ²	8,4
54,37	I	f3RX1g	11,2	—	31,5	I	Invis.	<12,9	Ad	51,3	I	a ² 2XX3a ²	8,2
54,37	I	g2RX2h	11,5	—	39,5	II	Invis.	<12,1	Lt	51,4	I	a ³ 3XXc	8,8
55,33	I	f2RX3g	11,0	—	50,6	I	Invis.	<13,3	—	53,4	I	a ³ 3XXc	8,8
				—	53,3	I	m12RZ	13,3	Vc	54,3	I	a2XX3a ²	8,2
Z Ceti				012502	R	Piscium			020356	UV	Persei		
5071,6	II	h2Z31	12,2	DI	5132,6	I	Invis.	<11,4	Gi	5132,4	I	Invis.	<13,9
86,6	II	h3Z11	12,6	Bl	44,6	I	w4Rx	13,1	Bl	37,6	I	Invis.	<12,5
100,6	II	11Z	12,9	Gi	52,5	I	x5R1z	13,6	Gi	44,4	I	Invis.	<14,3
13,5	II	12Z	12,8	Ho	52,6	I	Invis.	<12,3	DI	51,4	I	Invis.	<11,1
18,6	I	12Z	13,0	DI	54,5	I	Invis.	<12,0	Gi	52,6	I	Invis.	<13,7
22,5	I	Invis.	<12,8	Gi	54,5	I	x3Ry	13,4	—	54,5	I	Invis.	<13,7
30,5	II	13Z	13,1	015354	U	Persei			021024	R	Arietis		
39,5	I	13Z	13,1	Rj	5095,5	I	a5U2b	8,5	Rj	5094,5	I	12R6n	10,2
42,5	I	Invis.	<12,8	—	106,4	III	b1U2d	8,8	—	118,5	I	Invis.	<11,2
50,6	I	15Z	13,3	Vc	20,4	I	b1Uc	8,8	Vc	20,5	III	Invis.	<11,2
53,4	I	Invis.	<12,8	Rj	24,4	I	d2U3e	9,2	Bb	25,4	I	Invis.	<11,2
RU Cephei				Ch	25,2	II	Uc	8,8	DI	26,4	I	Invis.	<11,2
3094,4	I	a4RU1b	9,1	Bh	25,4	I	d2U3e	9,2	—	31,5	I	Invis.	<11,6
95,5	I	c1RU1d	9,6	Bb	25,4	I	b3Ud	9,0	Ch	42,2	I	Invis.	<11,1
111,4	I	a ⁵ 5RUb	9,2	Rb	25,4	I	d ² U2e	9,3	Ax	43,4	I	o11Rr	12,3
13,4	I	a ⁴ 4RU1b	9,1	DI	26,4	I	c2U5e	9,0	Bl	44,3	I	Invis.	<9,4
18,5	II	a5RUb, RU3c	9,2	El	26,4	II	b6U2c	9,0	Bb	44,4	I	Invis.	<11,2
24,4	I	b1RU2c	9,3	Bh	30,4	I	d5Ue	9,5	Bl	44,6	I	r4R6t	12,7
32,4	I	RUa	8,7	Rb	30,4	I	d ² U1e	9,4	Vc	45,4	II	Invis.	<12,3
37,5	I	b3RU2d	9,5	DI	31,5	I	f1Ug	10,0	Dr	48,4	II	Rr	12,3
38,5	I	b2RU1c	9,4	Bh	32,4	I	d4U1e	9,4	DI	51,5	I	Invis.	<11,2
44,3	I	a4RU1b	9,1	Gi	32,4	I	b3Ud	9,0	Gi	52,6	I	t2-3R	13,5
45,4	I	c1RU1d	9,6	Bh	34,3	I	d3U2e	9,3	Ho	52,6	I	Invis.	<11,2
51,4	I	a4-5RU	9,1	Bb	37,4	I	d2U	9,2	El	54,4	I	Invis.	<11,2
52,4	II	b2RU1c	9,4	El	37,4	I	d5U2f	9,6					
52,6	I	a1RU4b	8,8	Bl	37,6	I	c4U3e	9,2					
54,5	I	A3RUa	8,7	Bb	41,4	I	d4U1e	9,2					
S Cassiopeiae				Lm	41,4	I	d2U3e	9,2	021143 a	W	Andromedae		
5097,4	I	u3S1w	13,5	Bh	44,3	I	eU4f	9,5	Vc	5120,4	II	Invis.	<11,9
122,4	III	Invis.	<10,4	Gi	44,3	I	c5U2e	9,3	Do	22,3	I	Invis.	<11,5
24,2	I	Invis.	<11,9	Bb	44,4	I	d5Ue	9,5	Vc	24,4	II	Invis.	<11,9
26,4	I	Invis.	<12,6	Bh	45,3	I	e2U2f	9,7	DI	32,6	I	Invis.	<11,9
28,5	I	Invis.	<11,1	Lm	45,4	III	d4U1e	9,4	Bl	37,6	I	Invis.	<12,2
37,4	I	Invis.	<13,6	Ho	45,5	II	e2U2f	9,7	Ch	42,2	II	Invis.	<12,1
37,4	I	Invis.	<10,8	Bh	47,3	I	e2U2f	9,7	Ta	44,4	I	Invis.	<11,9
37,6	I	Invis.	<12,6	—	49,3	I	e3U1f	9,8	Ho	45,5	I	Invis.	<11,2
43,4	I	Invis.	<13,6	Bb	49,5	I	e1U	9,6	Dr	48,4		Invis.	<12,2
44,3	I	Invis.	<14,3	Bh	50,5	I	e3U1f	9,8	Vc	51,3	II	Invis.	<12,0
45,4	I	Invis.	<10,4	Ad	51,3	I	U5h	9,6	Dr	51,4		Invis.	<12,2
46,4	I	Invis.	<12,3	Dr	51,4	II	g2U2h	10,0	DI	51,5	I	Invis.	<11,9
48,4	I	x3S1y	14,2	DI	51,4	I	e4U1g	9,9	El	52,4	I	Invis.	<11,2
				Gi	52,6	I	fU2g	9,8	Gi	52,6	II	Invis.	<13,5
				Vc	54,4	I	U1f	9,8	021281	Z	Cephei		
									Ax	5097,4	I	15Z	14,0

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.
Br	5109.4	II	I3Z	13.8	El	5144.5	I	o0-1V	4.4	Bu	4684.5	I	g ² 1S, f ² 2S
—	10.4	I	k4-6RXI	13.5	DI	44.6	I	Vm	4.1	—	91.5	I	g ² 2S3I
Rj	13.4	I	Invis.	11.5	Lt	45.4	I	I3Vm	4.1	—	95.7	I	g ² 1S4I
Vc	21.4	III	f2Z	11.3	Rj	45.4	I	m1V2n	4.2	—	5067.5	I	f ¹ 1S1g ²
Gi	32.4	I	Z1g	11.4	Bb	45.5	I	pV3q	4.6	—	71.6	I	Sg ²
Bl	37.5	I	c4-5Z2-3f	10.8	Ts	46.3	I	mV10p ¹	4.0	—	78.5	I	f ¹ 1S1g ²
Ch	43.2	I	c4Z4f	10.7	Pv	46.4	I	I3V2n, m1V	4.1	—	86.5	I	Sg ²
DI	43.5	I	c5Z2e	10.8	Ts	47.3	I	k9V1m	4.0	—	94.5	I	f ¹ 1S1g ²
Gi	44.3	I	c4Z3f	11.1	Pv	47.4	II	m1V2n	4.2	Rj	94.5	II	S1k
Br	44.3	I	c4-5Ze	10.9	Mu	47.6	II	q1V1r	5.0	Bu	95.5	I	f ² 1S1g ²
Vc	45.4	III	c3Z	10.6	Ts	48.3	I	k9V1m	4.0	—	98.4	I	Sg ²
Dr	48.3	I	b2Z1c	10.3	—	49.5	I	k9V1m	4.0	—	101.5	I	g ² 2S
Br	49.3	I	c4Z2e	10.8	Bb	49.5	I	m3V2p	4.4	—	04.5	I	g ² 1S3k ¹
Ad	51.3	I	c6Z6g	10.9	Pv	50.4	II	m3V	4.4	—	06.5	I	S10I
Dr	51.4	I	b3Z1c	10.3	Bb	50.5	I	m3V2p	4.4	—	09.5	I	k ¹ Sk
DI	51.5	I	e3Z2g	11.3	Bu	50.6	I	Vm	4.1	—	13.5	I	h ¹ Sk
—	54.5	I	c3Z5f	10.6	Ts	51.3	I	k10Vm	4.0	—	17.4	I	h ² Sh ³
Br	55.3	I	c4Z3e	10.7	Ic	51.4	I	m2V3o	4.2	—	18.5	II	h ² Sh ⁴
Vc	57.4	I	c3Z	10.6	Lt	51.4	II	I2V1m	4.0	—	19.4	I	h ² S
					Mu	51.4	I	q2Vr	5.1	—	22.5	I	h ² S
					Ts	52.3	I	k10Vm	4.0	Bh	25.4	I	h6S2k
021403 Omicron Ceti					Lt	52.4	I	I3Vm	4.1	El	26.4	I	g5S2k
Bu	4881.3	I	V8x, V10y	5.6	Rj	52.4	I	I3Vm, mV2n	4.1	Bh	30.4	I	h5S3k
—	84.2	II	s2V10x	5.4	El	52.5	I	n1V3o	4.2	Bu	30.5	I	g ² 2S1k ¹ , g ² 2S1I
—	93.2	II	s2V8y	5.6	Gi	52.6	I	n3Vp	4.6	Bh	32.3	I	h5S3k
—	97.3	II	V5x	5.9	Ho	52.6	I	n1V1o	4.3	DI	32.6	I	g ¹ 1-2S
—	904.3	I	V6x	5.8	Ic	53.4	I	m2V2-3o	4.2	Bh	34.3	I	h5S3k
—	07.4	I	V5x	5.9	Lt	53.4	I	I2V1m	4.0	El	37.4	I	g2S4k
—	10.3	I	V6x	5.8	Bu	53.5	I	Vm	4.1	Bl	37.6	I	h3S5k
—	12.3	I	V6x	5.8	El	54.4	I	n2Vo	4.4	Bu	39.4	I	Sh ¹
—	16.4	I	V3x	6.1	Gi	54.5	I	n1V1p	4.4	—	40.5	I	Sh ¹
—	33.3	I	V6A	6.7	Ic	54.6	I	m2V4p ¹	4.4	—	42.4	I	g ² 1S3k
—	44.3	I	A1V2B	7.5	—	55.4	I	m2-3V4p ¹	4.4	Ax	43.4	I	f3S2g ¹
—	5071.6	I	B2V	8.2	—	56.4	I	m3-4Vo	4.3	Bh	44.3	I	h6S2k
—	78.6	I	V1B	7.9	Au	57.4	II	m1V2o	4.7	—	45.3	I	h5S3k
—	86.6	I	A2V1B	7.8	—	58.4	I	m1V2o	4.7	Ho	45.5	II	f4gS1g ¹
—	95.6	I	VA	7.3	Ic	61.4	I	m1V6p ¹	4.2	Dr	48.4	I	h5S3k
—	100.6	I	V5A	6.8	Au	69.4	II	m2V1o	4.8	Bh	49.3	I	h5S3k
—	13.5	I	uvV15A	5.8	—	72.5	I	m2V1o	4.8	—	50.4	I	h5S3k
—	18.6	I	Vr	5.1	Ic	77.4	I	m5V1-2p ¹	4.7	Bu	50.6	I	S2h ²
—	22.6	I	oVp	4.5	—	78.4	I	m4V2p ¹	4.6	Ad	51.3	I	g2S1h
Ch	23.2	II	Vq	4.9	Dm	83.4	I	o4V1q	4.8	Dr	51.4	I	h3S5k
Bb	25.5	I	q1V1r	5.0						Bu	52.4	I	g ² 1S3k
Rb	25.5	I	r1V2s	5.2						Gi	52.6	I	g ¹ 4S7k
Rj	25.5	I	o5V2r	4.9	021558 S Persei					Bu	54.3	I	g ² 1S4k
Rb	28.4	I	r1V2s	5.2	Bu	4519.2	I	b ¹ S	8.3				d ¹ = 9 ASV = 8.69
El	29.5	I	r1V4-5s	5.1	—	28.5	I	b ¹ 1Sc	8.4				f ¹ = 13 — = 9.31
Gi	29.5	I	qV2r	4.9	—	41.5	I	b ¹ 1Sc	8.4				f ² = 14 — = 9.40
Lt	30.5	III	m5Vp	4.6	—	45.4	I	b ¹ S	8.3				f ³ = 17 — = 9.41
Mu	30.6	II	q1V1r	5.0	—	47.3	I	b ¹ S	8.3				g ² = 18 — = 9.53
Rb	30.4	I	rV3s	5.1	—	51.4	I	c2S	8.6				g ³ = 19 — = 9.55
Lt	31.4	I	m2Vn	4.3	—	61.3	I	c2S	8.6				h ¹ = 24 — = 9.94
Bu	31.5	I	Vn	4.3	—	70.4	I	Sd ¹	8.7				h ² = 28 — = 10.21
El	31.5	I	Vr	5.1	—	79.3	I	Sc	8.4				h ³ = 30 — = 10.29
Rb	32.5	II	rV3s	5.1	—	83.3	I	c8S3d ¹	8.4				h ⁴ = 32 — = 10.43
Lt	34.4	II	m1V1n	4.2	—	92.3	I	Sd ¹	8.7				k ¹ = 34 — = 10.72
Bb	37.4	I	p2V1q	4.8	—	97.3	II	d ¹ 1S	8.8				
Lt	37.4	I	I3Vm	4.1	—	600.4	I	Sd ¹	8.7				
—	38.4	II	h1V2m	3.9	—	02.4	I	b ¹ Sc	8.3				
Bu	39.5	I	I1Vm	4.0	—	07.4	I	b ¹ 1S	8.4				
Ch	40.2	II	n1V1o	4.3	—	10.4	I	d ¹ 1S	8.8	022000 R Ceti			
Lt	40.6	I	I2V1m	4.0	—	16.4	I	d ¹ 2S1g ²	9.3	Rj	5094.6	III	Invis.
—	41.4	I	h1V2m	3.9	—	20.4	I	d ¹ 2S1g ²	9.3	Bl	34.5	I	Invis.
Bb	41.5	I	p2V1q	4.8	—	26.4	I	d ¹ 2S1g ²	9.3	Ax	43.4	I	p4R1q
Bu	42.5	I	Vm	4.1	—	27.4	I	d ¹ 3S2g ²	9.2	Bl	44.6	I	q2R3r
Ts	43.3	I	k10Vm, mV10p ¹	4.0	—	35.4	I	d ¹ 3S2g ²	9.2	Ho	52.6	I	Invis.
El	43.4	I	n4Vo	4.5	—	42.5	I	d ¹ 2S1g ²	9.3				
Bb	43.5	I	p1V2q	4.7	—	53.5	II	d ¹ 3S1g ²	9.3	022150 RR Persei			
Lt	44.4	I	I2V1m	4.0	—	55.5	I	d ¹ 3S1g ²	9.3	Vc	5120.5	I	e4RR1f
Au	44.5	II	I2V3m	4.3	—	63.6	I	Sg ²	9.5	Do	22.4	I	e1RR4f
Bb	44.5	I	pV3q	4.6	—	80.5	I	g ² Sg ³	9.5	DI	31.6	I	f4RRg

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5132,6	I	f2RR2g	11,1		1' = 18	ASV = 9,7			Do	5142,4	I	g2Y2k	10,2
36,4	III	Invis.	<10,4						—	43,4	I	g2Y2k	10,2
37,6	I	f3RR2g	11,1	024217	T	Arietis			Dl	43,6	I	f1Y2g	9,8
43,4	I	e5RRf	10,9	Rj	5094,5	II	g3Th	10,0	Ho	45,5	I	g2Y2k	10,2
43,5	II	RR2-3f	10,6	—	124,4	I	g2T1h	10,0	As	46,3	I	e2Y2f	9,6
44,3	II	g2RR1h	11,5	Bb	25,5	I	g0-1T3h	9,7	Pv	47,4	I	f3R3k	10,1
44,3	I	h3RR5m	11,9	Gi	29,5	I	f1T1g	9,6	—	50,3	I	f4R1k	10,3
45,4	I	g2RR1h	11,5	Dl	29,6	I	fT2g	9,5	Do	50,4	III	Yf	9,8
45,5	I	Invis.	<10,9	Rb	30,4	I	fT2g	9,5	Ad	51,4	I	f1Y1g	9,9
51,4	I	k2RR1l	11,8	Di	31,5	I	e2T2f	9,3	Dl	51,5	I	g4Yk	10,4
52,3	III	Invis.	<11,3	Gi	32,5	I	eT4f	9,1	Do	52,3	I	g2Y2k	10,2
54,3	II	g3RRh	11,6	Bb	41,5	I	gT3h	9,7	Rj	52,4	II	k3Y4l	10,7
				Ax	43,4	II	eT6g	9,1	Gi	52,6	I	e5Yf	9,9
				Bl	44,6	I	f1-2T0-1g	9,6	Pv	54,3	I	f3R3k	10,1
				Bb	45,5	I	f1T1g	9,6	Vc	54,3	I	gY4k	10,0
				Gi	52,6	I	eT1e	9,0					
				Ho	52,6	I	f1T1g	9,6	032043	VW	Persei		
				Lb	53,4	I	f1T1g	9,6	Ax	5146,3	I	Invis.	<12,3
				El	54,5	I	fT3g	9,4					
									032335	R	Persei		
									Bu	4883,3	I	Invis.	<12,9
									—	85,2	I	Invis.	<12,9
									—	67,3	I	uR	13,2
									—	93,4	I	t1Ru	13,0
									—	97,3	I	Rt	12,9
									—	900,3	I	q8R3u	12,9
									—	04,3	I	q5R,p7R	12,7
									—	06,3	I	q4R	12,7
									—	10,3	I	p5R	12,5
									—	12,3	I	l'2R1q	12,0
									—	14,3	I	l'2R1q	12,0
									—	16,3	I	l'1R1q	11,8
									—	29,3	I	h'2R2p	10,9
									—	33,3	I	h1R	10,5
									—	35,4	I	g1R1h	10,2
									—	41,3	I	R1g	10,0
									—	44,3	I	e1R2g	9,6
									—	46,4	I	e1R1g	9,7
									—	48,3	I	eR	9,5
									—	52,4	I	eR	9,5
									—	57,4	I	d2R1e	9,4
									—	59,3	I	d3R1e	9,4
									—	62,3	II	d2R1e	9,4
									—	64,4	I	d2R1e	9,4
									—	67,4	I	d1R	9,1
									—	72,4	I	R1d	8,9
									—	76,4	I	R1d	8,9
									—	81,4	II	d1R	9,1
									—	5000,4	II	h5Rk	10,9
									033362	U	Camelopardalis		
									Rj	5095,5	II	f2Ug	8,0
									—	106,4	I	e1U1f	7,7
									—	10,4	I	f2Ug	8,0
									—	11,4	I	f2Ug	8,0
									—	13,4	I	f2Ug	8,0
									—	14,4	III	f2Ug	6,0
									—	15,4	II	g2Uk	8,2
									—	18,4	I	g2Uk	8,2
									Vc	22,4	II	f4U,g2U	8,2
									Rj	24,4	I	k1U2m	8,2
									—	25,4	I	g2Uk	8,2
									Lt	25,4	I	f2Ug	8,0
									Rb	25,4	I	f1U1h	7,9
									Bb	25,5	I	g1U	8,1
									El	26,4	I	k2-3U1	7,9
									Rb	30,4	I	f1U1h	8,5
									Gi	32,5	I	d1U3f	7,5
									El	37,4	I	f2U1g	8,0
									Lt	39,3	I	f1U1g	7,7

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5140,6	I	f1U1g	7,9	Bu	5056,4	II	b1T1d	8,6	Vc	5122,4	III	c5X5d	
Bb	41,4	I	g2Uk	8,2	—	62,5	II	b1T1d	8,6	Rj	22,5	I	c3X1d	
—	43,4	I	f3U1k	8,1	—	67,5	I	b3T1d	8,8	Bu	24,4	I	e1X4f	
Lt	43,4	I	f1U1g	7,9	—	71,6	I	b1T	8,2	El	26,4	I	e0-1X5f	
Gi	44,3	I	d2Ue	7,6	—	75,5	II	b1T1d	8,6	Bu	30,5	I	X1d	
DI	44,6	I	eU2f	7,6	—	78,5	I	b1T4d	8,3	Gi	32,5	I	e5Xf	
Lt	45,4	I	f1U1g	7,9	—	86,5	II	b1T4d	8,3	DI	32,6	I	e4X1f	
Rj	45,4	I	k1U2m	8,3	—	95,5	I	T1b,T10d	8,0	Bu	34,4	I	Xe	
Pv	48,3	I	g3U2m	8,3	—	100,5	I	b2T	8,3	El	37,4	II	f1X	
Rj	48,5	I	g2Uk	8,2	—	02,5	I	b1T	8,2	Bl	37,6	I	e3X2f	
Mu	49,3	I	k2U1n	8,3	—	04,5	I	T2b	7,9	Bu	39,5	I	e2X	
Bb	49,4	I	g2Uk	8,2	—	08,5	I	b1T	8,2	—	40,4	I	e4X1f	
Ho	50,4	I	k1U2m	8,2	—	13,5	I	b1T1d	8,6	—	43,4	I	e7X3g	
Mu	51,3	I	k2U1m	8,3	—	17,4	I	b1T1d	8,6	Gi	44,4	I	g4X2k	
Pv	51,3	I	g4U1m	8,4	—	19,4	I	b2T3d	8,5	Bl	44,6	I	g2X2h	
Lt	51,4	I	f2Ug	8,0	Vc	22,4	III	c3T3d	8,7	DI	44,6	I	gX7h	
Rj	52,4	I	e1U1f	7,7	Bu	22,5	I	b2T1d	8,7	Bu	46,4	II	Xg	
Lt	53,4	I	f3U1k	8,1	Lt	25,4	I	c1T5d	8,5	Db	48,4	I	Invis.	<1
Vc	57,4	II	f2U2k	8,0	Bb	25,4	I	d1T5e	9,1	Ho	50,4	I	h2Xk6l	
					El	26,4	I	c2Td	8,8	Bu	50,6	I	X2k	
					Bu	31,5	I	T2d	8,8	Ad	51,4	I	k2X4l	
034707	X Tauri				Gi	32,5	I	b4T3d	8,6	Bu	53,3	I	Xk	
Lt	5125,6	I	d1X3e	7,4	Bu	34,4	I	T1d	8,9	Vc	54,4	III	Invis.	<1
—	30,5	I	d1X3e	7,4	El	37,4	II	d3-4T5e	9,2	Bu	54,5	I	Xk	
Gi	32,5	I	d4X6f	7,7	Bl	37,6	I	d4T2e	9,4	DI	54,6	I	Invis.	<1
DI	32,6	I	X2f	8,1	Bu	39,5	I	T1d	8,9	Bu	56,4	II	k1X2l	
Lt	40,6	I	d1X3e	7,4	Bb	41,4	I	d4T2e	9,4					
—	45,6	I	d1X3e	7,6	Lt	41,4	I	d3T	9,3	044126	RV Tauri			
Mu	47,6	I	d3X2e	7,4	Bu	42,4	I	Td	9,0	DI	5143,57	I	a6-7RV3-4b	10
Lt	51,4	I	d1X3e	7,4	Br	44,3	I	d4T2e	9,4	Bl	44,60	I	a7RV3b	10
Gi	52,6	I	d1X4e	7,4	Gi	44,3	I	c6Td	9,0	Gi	52,62	I	b1RV1c	10
Lt	53,4	I	d1X3e	7,4	Bl	44,6	I	d5T1e	9,5					
					Ax	46,3	I	d2T4e	9,2	045514	R Leporis			
041619	T Tauri				Pv	48,3	I	f1T2g	9,9	Lt	5145,6	II	b5R4c	8
Rj	5094,6	III	e4T6g	10,2	—	50,3	I	f2T1g	10,0	—	52,6	I	b6R1b ¹	8
—	125,5	II	e3T		Bu	50,6	I	d1T1e	9,3	Bl	52,6	I	b7R4c	8
Gi	29,6	I	f4T3g	10,5	Ad	51,4	I	d2T4e	9,2	Gi	52,6	I	Rb	77
DI	29,6	I	f3T4g	10,4	Bu	53,3	I	d2T	9,2					
—	31,5	I	f1-2T	10,3	Bb	53,5	I	eT2f	9,6	050022	T Leporis			
Gi	32,5	I	f1T7g	10,1	Vc	54,4	III	f2T1g	10,0	Bl	5132,7	III	h2T1k	11
Bl	44,6	I	e2T2f	10,0	DI	54,6	I	eT2f	9,6	Gi	52,6	I	h1T2k	11
Gi	52,6	I	f2T5g	10,3										
042209	R Tauri				043274	X Camelopardalis				050253	R Aurigae			
Gi	5129,6	I	Invis.	<13,5	Bu	4993,4	I	c1X1d	9,2	Bh	5125,4	I	k3R1l	10
DI	29,6	I	Invis.	<12,2	—	97,4	I	X1d,X4e	9,7	—	30,4	I	k1R3l	10
—	31,5	I	Invis.	<12,0	—	5000,4	I	e6X,f1X	10,7	—	32,4	I	k1R3l	10
—	43,6	I	Invis.	<12,0	—	07,4	I	g1X2k	11,3	Gi	32,5	I	g2R2h	9
Bl	44,6	I	s3R2t	12,3	—	09,4	I	X2k	10,5	Bh	34,3	I	k1R3l	10
Gi	52,6	I	s4R1t	12,4	—	15,5	I	k2X4l	11,9	Bl	37,6	I	h4R2k	10
Ho	52,6	I	Invis.	<12,0	—	18,5	II	k1X1l	12,0	Bh	44,3	II	k2R2l	10
					—	20,4	I	Xl	12,3	DI	44,6	I	g7R3k	10
					—	28,5	II	l2X	12,5	Bh	45,3	I	k2R2l	10
					—	34,4	I	l1X	12,4	—	47,4	I	k1R3l	10
042309	S Tauri				—	46,5	II	l3X	12,6	Vc	48,5	III	g4R	9
Gi	5129,6	I	Sr	11,7	—	56,5	I	l3X	12,6	Bh	49,3	I	h4R2k	10
DI	29,6	I	r1S2s	11,8	—	62,5	I	l3X	12,4	—	50,4	I	h5R1k	10
—	31,5	I	Invis.	<11,7	—	67,5	I	k2X1l	12,1	Ad	51,4	I	g1R3b	9
—	43,6	I	r1-2S2-3s	11,8	—	71,6	I	X1k	11,6	Bh	52,3	I	h4R2k	10
Bl	44,6	I	l3S2u	12,8	—	74,5	I	g2X1k	11,5	Gi	52,6	I	g2R2h	9
Gi	52,6	I	l4S1u	12,9	—	79,6	I	g1X1k	11,4	El	54,4	III	k1R	10
Ho	52,6	I	Invis.	<12,5	—	86,6	I	gX	11,1	Vc	57,4	I	g2R2h	9
					—	91,5	II	e3X2g	10,4					
043965	T Camelopardalis				—	95,5	III	eX	10,1	053005 a T Orionis				
Bu	4993,4	I	Td	9,0	—	98,4	II	X1e	-10,0	Bl	5152,6	I	k3T1l	11
—	97,4	I	d2T8f	9,2	—	101,5	I	d1X2e	9,9	Gi	52,6	I	k1T3l	11
—	5000,4	I	T2d	8,8	—	04,4	I	dX3e	9,8					
—	07,4	I	T1d	8,9	—	09,5	I	c7X4d	9,4	053068	S Camelopardalis			
—	09,4	I	T2d	8,8	—	13,5	I	X1d	9,7	Rj	5124,4	I	c4S2d	8
—	20,4	I	b3T1d	8,8	—	17,4	I	Xd	9,8	El	25,4	I	c2S3d	8
—	34,4	I	T3d	8,7	—	19,4	I	X2d	9,6	Gi	32,5	I	b5S1d	8
—	42,5	II	T4d	8,6										
—	50,5	II	T5d	8,5										

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5137,4	II	e1S,d1-2S	9,4	Bu	4920,5	II	p1U1r	10,1	Bu	5034,4	II	d2V1g	10,9	
44,4	I	b5S1d	8,9	—	29,4	I	p ² 2U1r	10,3	—	42,5	II	d1V2g	10,4	
44,6	I	e4S3g	9,9	—	33,3	I	p ³ 3U1r	10,4	—	45,5	II	d2V3g	10,5	
46,4	I	e2S5g	9,7	—	36,4	I	r1U	10,7	—	56,5	I	Vd	10,0	
50,4	I	g1S5h	10,3	—	41,3	I	r2U	10,8	—	62,5	II	Vd	10,0	
54,6	I	g2S4k	10,6	—	44,3	I	r1U3t ¹	10,9	—	67,5	I	V2d	9,8	
				—	48,4	I	r1U1t ¹	11,1	—	73,5	II	c4V3d	9,7	
326 RR Tauri				—	52,4	I	r2U1t ¹	11,3	—	78,5	II	Vd	10,0	
5143,6	II	Invis.	<10,5	—	59,4	I	t ¹ Ut	11,6	—	86,5	II	d2V3g	10,5	
44,6	I	k3RR3l	11,8	—	62,3	I	Ut	11,6	—	94,5	II	V2g	11,1	
52,6	I	h0RR	13,1	—	65,4	I	Ut	11,6	Br	96,4	I	fV2g	11,1	
				—	68,4	I	t1U	11,7	Bu	98,4	II	Vg	11,3	
320 Y Tauri				—	72,4	I	t ² 2U,t2U	11,8	—	100,6	I	Vg	11,3	
5125,6	II	d1Y1e	8,0	—	81,4	I	t2U1u ¹	12,0	—	04,5	II	Vg	11,3	
26,6	II	dY2e	7,9	—	91,4	I	U1u ¹	12,1	—	08,5	I	V2g	11,1	
31,6	II	cY7d	7,9	—	5000,4	II	Uu ¹	12,2	Br	10,4	I	lV1m	12,1	
37,7	II	c2Y5d	7,4	—	79,6	I	Invis.	<10,6	Bu	13,5	I	Vg	11,3	
43,5	I	e2Y4-5e ²	8,1	—	86,7	I	Invis.	<10,6	—	17,4	II	g1V	11,4	
43,6	III	cY7d	7,2	—	95,6	II	Ur	10,6	—	19,4	I	g2V	11,5	
44,5	I	dY2e	7,9	—	104,7	I	U1p	9,6	—	22,5	I	g6V	11,9	
44,6	I	e1Y2e ²	8,2	—	09,6	II	m3U5p	9,2	—	30,5	II	g8V5n	12,1	
45,6	II	c3Y4d	7,5	—	13,6	I	h ¹ 7U3m	8,6	Bl	37,6	I	l2V2n	12,4	
47,6	I	e ³ Y2f	8,4	—	18,6	I	h ¹ U	7,9	Bu	39,5	II	n3V	12,9	
49,5	I	d1Y1e	8,0	—	22,6	II	g ¹ U	7,2	—	42,4	I	o3V	13,1	
51,5	II	c2Y5d	7,4	Lt	25,6	I	g4U2h	7,4	Br	44,3	I	o4V4-5r	13,1	
52,5	I	c2Y5d	7,5	—	31,6	II	g4U2h	7,4	Gi	44,4	I	p4V6r	13,2	
52,6	I	cY	7,2	Bu	31,7	II	Uf	6,6	Bl	44,6	I	l2V2n	12,4	
52,6	I	e2Ye ¹	8,1	Bl	37,7	I	f3U10k	6,9	Dl	44,6	I	Invis.	<11,3	
77,4	II	c4-5Y2-3d	7,7	Bu	39,7	II	d2U1f	6,4	Ax	46,4	I	l1V3n	12,3	
78,4	I	c4Y3d	7,6	Lt	40,6	II	f2U2g	6,8	Db	48,4	I	Invis.	<10,9	
				Bu	42,6	I	dUf	6,2	Br	49,3	I	o4V5-6r	13,1	
319 SU Tauri				El	43,5	I	fU1g	6,8	Ho	50,4	I	Invis.	<11,6	
5137,7	I	a3SU2b	9,5	Bl	44,6	II	f4U6h	7,0	Bu	50,6	I	o5V	13,3	
44,6	I	b2SU2c	9,9	Lt	45,6	II	f3Ug	6,9	Ad	51,4	I	o3V	13,1	
52,5	I	a3SU2b	9,5	Ts	47,4	I	f1U9g	6,6	Bu	53,5	I	o5V	13,3	
52,6	I	a4SUb	9,7	Mu	47,6	I	f3U1-2g	6,9	Vc	54,4	III	Invis.	<10,9	
				Ts	49,5	I	f2U8g,e7U3g	6,7	Dl	54,6	I	Invis.	<11,9	
907 Alpha Orionis				Bu	50,6	I	d1U1f	6,2	Br	55,3	I	o5V4r	13,2	
4885,4	I	c1Vd5e	1,2	Ic	51,4	I	e3U3f	6,3						
905,2	I	b7V1c	1,1	Ts	51,4	I	f2U8g,e8U2g	6,7	655022 RQ Orionis					
05,3	I	c1V4d ¹	1,2	Lt	51,5	II	f2U2g	6,8	Lt	5125,6	I	d4BQg	7,9	
12,2	I	c2V4d ¹	1,3	Ic	51,7	I	e4U3f	6,4	—	31,6	II	d3BQf	7,8	
33,2	I	dV4d ¹	1,2	Rj	52,5	I	e5U1f	6,5	Bl	37,7	I	d1-2BQ2-3g	7,7	
76,2	I	b6V4d ¹	1,2	Ts	52,5	I	f2U8g,e3U2g	6,7	Lt	40,6	I	d4BQg	7,9	
5131,6	I	a7V1c	1,0	Gi	52,6	I	e2U4f	6,2	Bl	44,6	I	d2BQ2g	7,7	
40,6	I	a7V1c	1,0	Ho	52,6	I	f3U1g	6,9	Lt	45,6	I	d4BQg	7,9	
45,6	II	c1Vd	1,2	Lt	52,6	I	f1U3g	6,7	—	51,5	I	d4BQg	7,9	
49,5	II	cV10d	1,1	Ic	53,5	I	e3U3f	6,3	Rj	52,5	II	d3BQ	7,8	
50,4	I	b6V6d ¹	1,1	Bu	53,7	I	d1U1f	6,2	Gi	52,6	I	d5BQ5h	8,0	
51,4	II	cV10d	1,1	Ic	54,6	I	e3-4U2-3f	6,4	Lt	52,6	I	d4BQg	7,9	
51,5	I	b5V1c	1,0	—	55,4	I	e4U2f	6,4						
52,5	II	c2V8d	1,1	—	56,4	I	e3-4U2-3f	6,4	060450 X Aurigae					
52,6	I	cV1d	1,1	—	56,6	I	e4U2f	6,4	Gi	5132,5	II	l3X2m	11,7	
56,7	I	a5V2c	0,9	Bu	58,6	II	Ud	5,8	Bl	37,6	I	k5X2m	11,7	
63,7	I	a5V2-3c	0,8	Ic	63,7	I	e6Uf	6,6	—	44,6	I	l4X2m	11,8	
64,7	I	a5-6V1-2c	0,9	—	64,7	I	f2U3g	6,8	Gi	52,6	II	l4X1m	11,8	
74,4	I	b8V2d ¹	1,4	—	77,4	II	g2U	7,2	El	54,4	I	Invis.	<11,5	
78,6	I	a7-8Vc	1,1	—	78,4	I	g3U	7,3						
d ¹ = Alpha Gemin. = 1,66														
920 a U Orionis					054974 V Camelopardalis					060547 SS Aurigae				
4883,3	I	Um	8,9	Bu	4667,5	I	o1V	12,9	Gi	5132,47	I	Invis.	<12,4	
86,3	I	m2U	9,1	—	80,5	I	o3V	13,1	Bl	37,65	I	Invis.	<12,6	
93,4	I	n ¹ U	9,3	—	965,3	I	Invis.	<13,0	—	44,34	I	Invis.	<12,6	
97,3	I	n ¹ U1p	9,4	—	75,5	I	Invis.	<13,0	Br	44,34	III	Invis.	<12,5	
900,3	I	n ⁵ U	9,7	—	91,4	I	Invis.	<12,8	Gi	44,37	I	Invis.	<13,7	
04,3	I	m3Up1p ²	9,7	—	97,4	II	o3V	13,1	Br	49,32	III	Invis.	<12,5	
06,4	I	Up	9,7	—	5000,4	I	n4V,o2V	13,0	—	59,36	III	Invis.	<12,7	
10,3	I	p2U1p ²	9,8	—	07,4	II	n2Vo	12,8	Ad	51,42	I	Invis.	<13,0	
14,3	I	Up ²	9,9	—	18,4	II	V3n	12,3	Gi	52,58	I	Invis.	<14,5	
				—	28,5	I	V6g	11,0	—	54,49	I	Invis.	<14,5	
									Br	55,33	III	Invis.	<12,5	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
061702	V	Monocerotis			Bu	4965,4	I	Invis.	<12,9	074922	U	Geminorum		
Bl	5152,6	I	f6V2k	9,2	—	67,4	I	s'2Rt ¹	13,2	Bl	5137,66	I	Invis.	<11
Gi	52,6	I	Vk	9,4	—	72,4	I	s'R	12,9	—	52,64	I	Invis.	<11
					—	75,4	I	R4s ¹	12,5	Gi	52,64	I	Invis.	<11
					—	81,4	I	R2s ¹	12,3					
063159	U	Lyncis			—	85,4	I	R1r ¹	12,4	081112	R	Canceri		
Bu	5020,4	I	Invis.	<13,1	—	91,4	I	R2r ¹	12,3	Bl	5132,7	I	q2R4s	11
—	45,6	I	Invis.	<12,4	—	97,4	I	R2r ¹	12,3					
—	63,6	II	d1U1e	10,5	—	5030,4	I	pR4r ¹	12,0	081473	Z	Camelopardalis		
—	67,6	II	Ud	10,1	—	09,4	I	R5o	11,0	Br	5096,38	I	f5-6Zg	11
—	71,6	I	c3U2d	9,9	—	15,4	II	k'R2o	10,7	—	139,36	I	d5Z4e	11
—	78,5	I	c1U4d	9,7	—	20,4	II	k'R4o,kiR	10,4	—	10,35	I	d5-6Z3e	11
—	85,5	II	U2c	9,4	—	34,5	I	h'R	9,8	—	11,35	I	Z1e	11
—	92,6	I	U2c	9,4	—	67,6	II	eR	8,6	—	18,35	I	Z1-2g	11
—	95,6	I	c4U1d	10,0	—	71,6	I	d'1R1e	8,4	—	19,35	I	f2Z2g	11
—	98,5	II	c1U4d	9,7	—	78,5	I	d'1R2e	8,3	Ve	22,39	I	Invis.	<11
—	100,6	I	c1U1d	9,8	—	89,5	I	Rd ¹	8,1	Gi	32,43	I	b4Zd	11
—	09,5	I	Ud	10,1	—	95,6	I	d1R1d ¹	8,1	Db	36,40	II	Invis.	<11
—	13,5	I	d1U	10,2	—	98,6	I	R2d	7,8	Gi	37,31	I	d3Z5e	11
—	18,6	I	U2d	9,9	—	100,6	I	R2d	7,8	Dl	37,33	I	Invis.	<11
—	22,5	I	d2U	10,3	—	09,5	I	Re	8,6	Bl	37,56	I	e6Z1f	11
—	30,5	I	d7U4f	10,8	—	13,5	I	e2R1f	8,9	Gi	37,56	I	e5Z2f	11
—	39,5	I	d4U1f	11,0	—	18,6	I	R1e	8,5	Br	44,30	I	g4Zh	11
—	42,5	II	Uf	11,2	—	22,5	I	Rf	9,0	Bl	44,31	II	f6Zg	11
—	50,6	I	f1U1f ¹	11,5	—	24,5	I	e1R1f	8,8	Gi	44,39	I	g6Zh	11
—	53,4	I	f4U2g	11,6	Bh	25,4	I	e2R2f	8,8	Db	45,32	I	Invis.	<11
—	58,4	I	Ug	11,8	—	32,3	II	e1R3f	8,7	Br	49,30	I	d4Z5-6e	11
					Gi	32,5	I	d5R1e	8,5	—	50,35	I	b1Z3d	11
063308	R	Monocerotis			Bh	34,3	I	e2R2f	8,8	Gi	52,58	I	b4Zd	11
Gi	5152,7	I	Invis.	<12,2	Bl	37,6	I	e3R1f	8,9	Br	54,30	I	d6-7Z3e	11
					Bh	44,3	I	e4Rf	9,0	Gi	54,49	I	d3Z5e	11
					Bl	44,6	I	e4Rf	9,0	Br	55,32	I	e2Z5-6f	11
					Dl	44,6	I	e2R2f	8,8					
063558	S	Lyncis			Pv	48,3	I	e3R1f	8,9	081617	V	Canceri		
Bh	5125,4	I	Invis.	<11,9	Bh	49,3	I	e3R1f	8,9	Bl	5132,6	I	Invis.	<11
Gi	32,5	I	k6S11	11,6	Pv	51,3	II	e4Rf	9,0					
Bl	37,6	I	m5S2n	12,4	Mu	51,4	II	f2R	9,2	090567	RX	Ursae Majoris		
Bh	44,3	I	Invis.	<11,7	Bh	52,3	I	f1R3g	9,1	Bl	5137,5	I	d5RX2e	11
Bl	44,6	I	n4S2o	13,0	Gi	52,6	I	c4R4g	9,0	—	44,6	I	e3RX3f	11
Dl	44,6	I	Invis.	<11,9						Gi	52,6	I	d2RX4e	11
Pv	48,3	I	Invis.	<11,7										
Ho	50,4	I	Invis.	<11,7										
Gi	52,6	I	Invis.	<13,6										
					070122 a	TW	Geminorum			093178	Y	Draconis		
064030	X	Geminorum			Lt	5145,6	II	h2TW3l	8,2	Ax	5097,4	I	s4Y	14
Bu	4997,4	II	Xd	8,8						—	146,4	I	qY2r	14
—	5000,4	I	c1X1d	8,6	070122 b	R	Geminorum			Bl	37,5	I	Invis.	<11
—	07,4	I	X1c	8,3	Bl	5137,7	I	R1s	11,5	—	44,7	I	Invis.	<11
—	10,4	II	b1X1c	8,2	Gi	52,7	I	p5R1q	10,5	Db	45,3	I	Invis.	<11
—	14,4	I	X2c	8,2						Ta	52,3	I	Invis.	<11
—	18,4	I	X1c	8,3	070310	R	Canis minoris			Gi	52,6	II	Y2q	14
—	21,4	I	Xc	8,4	Bl	5132,7	I	e1R2f	8,3					
—	122,6	I	m5X	12,2	Lt	45,6	II	c1R2e	8,0	094211	R	Leonis		
—	30,5	I	n1X2o	12,7	—	52,6	I	c1R2e	8,0	El	5000,4	I	t'1-2R3u	11
—	39,5	I	Xo	12,9	Ho	52,6	I	c3Re3f	8,2	Ic	151,6	II	m2R1n	11
—	42,5	I	Xo	12,9	Gi	52,7	I	b5R2c	7,7	Lt	52,6	I	m2R1n	11
—	50,6	II	o1X1p	13,2						Ic	56,7	I	lim. vis.	<11
—	51,5	I	o1X1p	13,2	072708	S	Canis minoris			—	63,7	I	h3-4R1l	11
—	53,7	II	p2X	13,6	Bl	5132,7	I	n2S3o	11,0	—	65,7	III	h2Rk	11
					Ho	52,6	I	h2S2k	9,5	—	78,6	I	f1-2R4-5h	11
065208	X	Monocerotis			Gi	52,7	I	k1S2l	9,8					
Lt	5140,6	II	d2X5a	7,5										
—	45,6	I	d5X2a	7,8	073723	S	Geminorum			100860	U	Ursae Majoris		
—	52,6	I	d4X3a	7,7	Bl	5137,7	I	e4-5S2-3f	9,8	Bl	5125,3	I	a'2U2a	11
Gi	52,7	I	d5X4c	7,6	Gi	52,7	I	f1S6g	10,2	Bh	25,4	I	a'3U1a ²	11
										—	32,3	I	a'2U4a	11
065355	R	Lyncis			074323	T	Geminorum			Lt	33,4	I	a'2U4a	11
Bu	4935,5	I	t'7R	13,9	Bl	5137,7	I	c3T2e	8,7	Bh	34,3	I	a'3U1a ²	11
—	44,3	I	Invis.	<12,8	Lt	52,6	I	c4T1e	8,8	El	37,3	I	a'1U2-3a ⁴	11
—	52,5	I	Invis.	<12,8	Gi	52,7	I	c6Te	8,9	Lt	37,3	II	a'2U4a	11
—	59,4	I	t'7R	13,9						—	40,6	I	a'3U5a	11
—	62,4	I	t'7R	13,9						El	43,5	II	a'3U1a ²	11

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5144,3	I	a ² U4a	6,4	Bh	5125,3	I	Invis.	<12,6	Bu	5056,4	II	d2S1g ¹	7,6	
44,4	I	a ² U4a	6,4	Dr	25,4		Invis.	<11,3						
45,3	I	a ² U4a	6,4	Bl	31,5	I	Invis.	<12,6	133273	T	Ursae minoris			
47,3	I	a ² U4a	6,4	Vc	32,4	III	Invis.	<11,3	Bu	4985,4	I	Invis.	<13,0	
47,3	II	a ¹ 3U1a ²	6,3	Bl	44,7	I	Invis.	<13,2	—	91,4	I	o6T	13,4	
49,3	II	a ⁴ U1a ²	6,3	Vc	45,3	I	Invis.	<12,6	—	5015,5	I	Invis.	<12,8	
49,3	I	a ³ 3U1a ²	6,3	Bh	47,4	I	Invis.	<11,8	—	78,5	I	Invis.	<13,0	
51,3	I	a ² 2U2a	6,6	Dr	48,3		Invis.	<11,9	—	86,6	II	o1T	12,9	
53,4	I	a ² 1U3a	6,5	Gi	52,6	I	Invis.	<13,2	—	94,4	I	n3T1o	12,7	
				—	54,3	I	o10RS	14,2	Ax	94,4	I	m2T1n	12,3	
3769	R	Ursae Majoris							Bu	101,4	II	n1T1o	12,6	
5094,3	I	gR5h	7,7	123961	S	Ursae Majoris			—	04,4	I	Tn	12,4	
109,3	II	B2R	8,8	Rj	5113,4	I	g3S1h	9,1	Br	09,3	III	m4-5Tn	12,5	
19,3	I	l2R	9,0	Dr	25,4	I	g2S2h	9,0	Br	09,4	I	T2n	12,2	
25,4	II	B4R	9,0	El	26,4	I	f2-3S1g	8,7	Br	10,4	I	m5T2n	12,4	
26,4	I	l2R4m	9,0	—	31,3	I	f0-1S3g	8,5	Bu	13,6	I	l1T2n	11,8	
31,3	I	m0-1R5n	9,4	Bl	31,5	I	d8S2f	8,3	Vc	20,4	III	Invis.	<10,4	
43,5	I	m5R1n	9,8	El	43,4	I	f8S3g	8,5	Bu	22,4	II	T2l	11,3	
44,3	I	n1R4p	10,0	Bl	44,7	I	d6S4f	8,1	—	25,4	II	g3T5l	11,0	
44,7	I	m2R2n	9,6	Dr	48,3	II	S3e ¹	8,0	—	31,4	I	f2T1g	10,6	
50,4	I	o1R5p	10,0	Ho	50,4	I	e'S2f	8,3	Bl	31,5	I	f3T7k	10,7	
52,6	II	nR	9,8	Dr	52,3	III	S4e ¹	7,9	Gi	32,4	I	T1f	10,3	
54,4	I	n1R2p	10,1	Gi	52,6	I	d5S5f	8,0	Di	37,5	II	T1-2f	10,2	
				—	54,3	I	d5S5f	8,0	Bu	39,5	I	fT	10,4	
21418	R	Corvi		El	54,4	I	e'2S2f	8,4	—	40,4	I	fT	10,4	
5001,4	II	e2R2f	8,5	Lt	54,4	III	d7S1e ¹	8,2	—	42,3	I	e2T1f	10,0	
19,4	I	c5R3e	7,9						Bl	43,5	I	d4T5f	9,8	
				132422	R	Hydrae			Br	44,3	I	d2T5f	9,7	
22532	T	Canum Venaticorum		Bu	4884,7	II	s'1R	8,5	Vc	45,3	I	cT1d	9,2	
5138,3	III	Invis.	<10,0	—	97,7	II	s'2R,r10R	8,7	Bu	47,3	II	c1T3f	9,5	
44,3	I	e6Te ¹	10,6	—	903,7	II	s'4R,r10R	8,8	—	51,3	I	T2c	9,0	
52,3	I	e7T6f	10,7	—	06,6	II	uR	9,0	Ta	52,4	II	d1T2e	9,4	
54,3	I	e9T4f	10,9	—	12,7	I	u1R1v	9,1	Gi	52,5	I	d1T2e	9,4	
				—	14,6	II	uR	9,0	Bu	53,5	I	T3c	8,9	
23160	T	Ursae Majoris		—	17,7	II	R1u	8,9	Gi	54,3	I	b4T1d	9,2	
5094,4	II	a15T1e	7,9	—	20,6	I	t2R1u	8,8	Lt	54,4	III	c2T2e	9,4	
111,4	I	d1T3e	7,7	—	29,7	II	t1R1u	8,7	Bu	58,4	I	T3c	8,9	
19,4	III	eT3f	8,0	—	36,6	I	t2R3u	8,7	—	85,3	II	T2c	9,0	
25,3	I	d4Te	8,0	—	44,6	II	tR	8,5	—	89,3	II	T2c	9,0	
25,3	I	d2T2e	7,8	—	52,5	II	tR	8,5	—	93,4	II	c1T	9,3	
25,4	II	T3e	7,7	—	65,5	II	tR	8,5	—	97,3	I	T1c	9,1	
26,4	I	T1e,T3f	8,0	—	68,5	I	t1R1u	8,7						
30,5	I	e1T2f	8,1	—	72,5	I	t1R2u	8,6	134440	R	Canum Venaticorum			
31,3	II	T2e,T3f	7,9	—	75,5	I	r2R1u	8,6	Kb	5000,5	I	n1R3o	9,9	
31,5	II	T3e	7,7	—	81,5	II	r1R1u	8,4	Ch	123,1	II	Re	8,1	
32,3	I	e2T1f	8,2	—	85,4	II	r1R3u	8,1	Lt	25,3	I	c3Rd ¹	7,8	
32,3	I	T1e,T4f	7,9	—	87,4	I	r1R	7,9	El	37,3	I	d'1R,e2R	8,1	
34,3	I	e1T2f	8,1	—	91,4	I	rR	7,8	Di	68,3	II	d'3Re	8,1	
39,3	III	e1T2f	8,1	—	92,4	I	r1R	7,9	Lt	39,3	III	e3R2f	8,3	
41,3	II	e1T2f	8,1	—	5007,4	I	R5r	7,3	Gi	44,3	I	e3R5h	8,4	
43,5	I	e1T2f	8,1	—	10,4	I	R10r	6,8	Bl	44,4	II	d'6R7k	8,4	
44,3	I	f1T4g	8,4	—	15,4	I	R12r	6,6	Dr	48,3	II	f3R1g	8,7	
44,7	I	f3T2g	8,6	—	16,4	II	h1R1r	6,5	—	52,3	III	f5R2g	8,7	
45,3	I	e2T1f	8,2	—	21,4	I	h15R15r	6,5	Gi	52,3	I	d'6R2g	8,4	
45,3	II	e3Tf	8,3	—	28,3	I	Rn	6,3	—	54,3	I	gR5k	8,6	
45,3	I	f2T3g	8,5	q ¹ =5 A.S.V.=7,70										
47,3	I	e3Tf	8,3	s ¹ =8 A.S.V.=8,40										
48,3	I	f3T2g	8,6	132706	S	Virginis			141567	U	Ursae minoris			
49,3	I	f2T3g	8,5	Bu	4997,4	I	d1S	6,9	Bu	4997,4	II	U1l	12,3	
50,4	I	f3T2g	8,6	—	5000,4	I	S1d	6,7	—	5000,4	II	U1l	12,3	
51,3	I	e6T2g	8,6	—	07,4	I	S1d	6,7	—	07,4	I	U1l	12,3	
52,3	I	f4T1g	8,7	—	09,4	I	S3d	6,5	—	15,4	II	l2U	12,6	
52,3	III	f3T2g	8,6	—	15,4	I	S1d	6,7	—	18,4	I	l2U	12,6	
52,6	I	f4T1g	8,7	—	18,4	I	Sd	6,8	—	20,4	I	U1	12,4	
54,3	I	f4T1g	8,7	—	21,4	I	S1d	6,7	—	34,5	I	h3U	11,3	
54,4	I	fT4g	8,4	—	23,4	I	S2d	6,6	—	45,5	I	h1U,f4U	11,1	
				—	28,4	II	d1S	6,9	—	56,4	II	fU	10,7	
123459	RS	Ursae Majoris		—	34,4	II	d1S	6,9	—	62,5	I	U2f	10,5	
5094,4	II	l1RS3m	12,3	—	45,4	II	d1S2g ¹	7,2	—	67,4	I	d2U1f	10,3	
120,4	II	Invis.	<12,2	—	49,4	II	d2S3g ¹	7,3	—	75,4	I	d2U3f	10,0	
									—	78,4	I	d1U2f	9,9	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bu	5086,5	I	dU	9,5	Bh	5150,4	I	fS5g	9,7	Gi	5144,3	I	A2Rq	11,3
—	91,5	II	U1d	9,4	—	52,3	I	fS5g	9,7	—	52,3	I	r2R4s	11,9
—	95,4	I	e8U2d	9,3	Gi	54,3	I	e5S1f	9,6	—	54,3	I	r4R2s	12,1
—	101,5	I	e6U4d	9,1										
—	04,4	I	c1U1d	9,0	142539	V	Bootis			151731	S	Coronae borealis		
—	09,4	I	c2U1d	9,2	Rj	5095,4	I	g4V2k	9,6	Ad	5111,3	I		12,8
Rj	11,4	I	U1d	9,4	—	111,4	I	g3V3k	9,5	—	17,3	II		12,7
Bu	13,4	I	U2d	9,3	El	29,4	I	g2V0-1f	9,2	Vc	19,3	III	Invis.	<11,8
—	19,4	I	c3U1d	9,3	Dl	31,4	II	g2V4k	9,4	—	24,4	I	s3S	12,7
Vc	20,4	I	dU5e	9,5	—	37,3	II	g2V4k	9,4	Ad	32,3	I		11,5
Bu	22,4	I	c2U1d	9,2	Gi	37,3	II	g1V5k	9,3	Pv	40,3	I	Invis.	<11,8
—	25,4	I	c1U1d	9,0	Dl	38,4	II	gV6k	9,2	Gi	44,3	I	r4S2s	12,2
El	26,3	I	c5U9d	9,1	Pv	39,3	I	g2V4k	9,4	Vc	45,3	I	r3S3s	12,1
Bb	26,4	I	c5U5d	9,0	El	43,4	III	g4V3f, V5h	9,0	Dr	43,3	III	r1S	11,9
Bu	31,4	I	c1U1d	9,0	Ch	44,1	II	Vg	9,2	El	52,3	III	q2S3r	11,4
El	31,4	I	c4U6d	8,9	Gi	44,3	I	Vg	9,2	Gi	52,3	I	r1S6s	11,9
Bb	31,5	I	c5U5d	9,0	Bl	44,4	I	g3V3k	9,5	Bh	52,4	II	lim. vis.	<11,1
Gi	32,4	I	c7U3d	9,2	Pv	46,3	I	g1V4k	9,5	Si	53,3	I	Invis.	<11,1
Vc	32,4	I	c6U4d	9,1	—	47,3	I	e4Vg	9,2	Gi	54,3	I	q3S4r	11,4
Dl	37,5	II	c4U6d	8,9	—	48,3	I	e3V1g	9,1	Vc	57,3	II	q5S2r	11,6
Lt	39,3	I	c1U, b4U	8,6	—	50,3	I	e4Vg	9,2					
Bu	40,3	I	c1U2d	8,8	Gi	52,3	I	fV2g	9,0	153378	S	Ursae minoris		
Pv	40,3	I	U1d	9,4	Bh	52,4	I	e2Vf	9,0	Ad	5111,3	I	S3g	10,1
Bb	41,4	I	c4U6d	8,9	Rj	52,4	III	g1V5k	9,3	—	17,3	I	S4g	10,0
Bu	42,3	I	c1U2d	8,8	Bh	53,3	I	f1V1g	9,1	Rj	18,3	II	g2S1k	10,7
Lt	42,4	I	b3Uc	8,5	Gi	54,3	I	e1V1f	8,9	Dr	25,4	II	e4S1f	9,9
Bl	43,5	I	c7U3d	9,2	Pv	54,3	II	e3V1g	9,1	El	26,3	I	c8S2f	9,8
El	44,3	I	b5Uc	8,6						Bl	29,6	I	d3-4S3-4f	9,7
Lt	44,4	I	b3Uc	8,5	142584	R	Camelopardalis			El	31,4	I	e5S3f	9,8
Bb	44,5	I	c3U	8,8	Rj	5124,4	I	a'2R2b	8,2	Ad	32,3	I	e4S4g	10,0
Vc	45,3	I	c5U5d	9,0	Lt	25,3	II	a'3R1b	8,3	Gi	32,4	II	S2g	10,3
Pv	45,3	I	c6U4d	9,1	El	25,3	I	bR5c	8,5	Bb	37,4	II	c3S2d	9,1
—	49,3	I	c6U4d	9,1	Bl	29,6	I	b2R4c	8,6	Dl	37,5	III	d3Se	9,6
Ho	50,4	I	c3U7d	8,8	Db	32,4	II	R2b	8,3	Ad	40,4	I	e4S7h	10,0
Bu	51,3	I	c2U	8,7	Gi	32,4	I	a9R3b	8,1	Bb	41,4	I	c2S3d	9,0
Lt	51,4	II	b1U2c	8,3	Db	35,4	III	R2b	8,3	Lt	41,4	I	a6S2d	9,1
Rj	52,4	II	c2U	8,7	El	37,4	I	R1b	8,4	Ch	43,1	II	Se	9,6
Gi	52,5	I	b3Uc	8,5	Lt	39,3	I	a'4Rb	8,4	Bl	43,6	I	d2S1e	9,5
Bu	53,4	I	c3U	8,8	Pv	40,3	I	R2b	8,3	El	44,3	I	d0-1S1-2e	9,4
Gi	54,3	I	c2U8d	8,7	Db	40,4	I	Rb	8,5	Lt	44,3	II	a5S3d	9,0
El	54,4	I	b2-3Uc	8,5	Ch	41,1	II	a4R1b	8,0	Ad	45,3	I	e3S	9,9
					Lt	42,4	I	a'4Rb	8,4	Dr	46,4	I	d2S2e	9,4
141926	RX	Bootis			Bl	43,6	I	b3R3c	8,7	Ax	46,4	II	c1S4d	8,9
Gi	5154,3	I	d4RX2e	8,0	Lt	44,3	I	b1R5c	8,5	Bb	49,5	I	c1S4d	8,9
					Ad	45,3	I	b1R5c	8,5	Lt	51,3	I	a3Sc	8,8
141954	S	Bootis			Db	45,4	I	b1R5c	8,5	Dr	51,4	I	S1c	8,7
Kb	437,4	I	h6S4I	11,2	Lt	45,4	I	a'4Rb	8,4	Rj	52,4	II	c1S4d	8,9
—	5004,4	I	12S2m	11,8	Pv	46,3	I	R1b	8,4	Ta	52,4	III	d3S4e	9,4
—	19,4	I	Invis.	<12,5	Ax	46,4	II	b1R5c	8,5	Gi	52,5	I	a3Sc	8,8
—	47,5	I	Invis.	<10,6	Dr	48,3	I	b3R4c	8,7	Bb	53,5	I	c1S4d	8,9
Ad	69,3	I	S3o	13,2	Pv	49,4	I	Rb	8,5	Gi	54,3	I	a'3S1c	8,7
Ax	97,4	I	n84o	12,5	Lt	51,3	I	b2R4c	8,6	El	54,4	I	c8S4d	8,9
Vc	124,4	I	h5S5I	11,1	Dr	51,4	I	b3R2c	8,8	Lt	54,4	I	a3Sc	8,8
Bh	25,4	I	h3S7I	10,9	Gi	52,5	I	bR6c	8,4					
Dr	25,4	I	Sh	10,6	Lt	53,4	I	b3R3c	8,7	154428	R	Coronae borealis		
Bl	31,5	I	g'1S1h	10,5	Gi	54,3	I	b1R5c	8,5	Kn	4905,4	I	b6R4d ³	6,2
Bh	32,3	I	g'1S1h	10,5						—	39,3	I	b5R3d ³	6,2
Gi	32,3	I	f3S2g	10,0	143227	R	Bootis			—	40,4	I	b5R3d ³	6,2
Bh	34,3	I	g'1S1h	10,5	Kn	5028,3	I	e4R3g	8,2	—	56,3	II	b3R5d ³	6,0
Dl	38,4	II	g'2Sg ²	10,4	—	30,3	I	e4R6I.Rg	8,4	—	60,2	I	b4R2d ³	6,2
Pv	49,3	I	g'2S2h	10,4	—	56,4	III	e3R8f	7,6	—	64,3	I	b4R4d ³	6,1
Ch	44,1	II	f2S3g	9,9	Rj	101,4	I	g3R1h	8,7	—	65,3	I	b4R4d ³	6,1
Bh	44,3	I	f1S4g	9,8	—	10,4	III	h4R1	9,2	—	66,3	I	b2R6d ³	5,9
Gi	44,3	I	e5S1f	9,6	—	11,4	I	h4R1	9,2	—	70,3	I	b4R3d ³	6,2
Bh	45,3	I	f1S4g	9,8	Vc	24,3	I	14R5n	9,6	—	72,3	I	b5R3d ³	6,2
Pv	46,3	I	f3S3g ²	10,0	El	26,4	I	Invis.	<8,8	—	74,3	II	b6R2d ³	6,3
Dr	46,4	II	f2S3g	9,9	—	29,4	I	Invis.	<9,2	—	99,3	I	b5R3d ³	6,2
Bh	49,3	I	f1S4g	9,8	Dl	31,4	III	m6R2o	10,3	—	5000,3	I	b7R1d ³	6,4
Pv	49,3	I	e3S2f	9,4	—	38,4	II	m8Ro	10,5	—	04,4	I	R2d ³	6,5
					Ch	44,1	II	o1R3p	10,6	—	05,3	I	b5R3d ³	6,2

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.
n	5024,3	III	b4R4d ³	6,1	Vc	5124,4	I	a1V5b	8,0
d	83,4	I	c9R1d	6,1	Lt	25,3	I	A4Va	7,9
-	88,4	I	c8R2d	6,1	El	26,4	II	V0-1a,V1b	8,1
n	98,3	II	b4R4d ³	6,1	Gi	32,3	I	C6V5A	7,0
-	99,3	II	b4R4d ³	6,1	El	32,4	II	a2Vb	8,3
-	99,4	I	b5R3d ³	6,2	Lt	39,3	III	A4Va	7,9
-	100,3	I	b5R3d ³	6,2	Gi	44,3	I	C7V4A	7,1
-	11,3	I	b4R4d ³	6,1	Lt	44,3	I	A4Va	7,9
j	14,4	I	b3R1c	5,9	El	44,4	I	a2Vb	8,3
n	15,3	I	b3R5d ³	6,0	Ho	44,4	I	a6Vb4c	8,5
-	18,3	I	b2R6d ³	5,9	Vc	45,3	I	a2V4b	8,1
e	18,4	I	b2R2c	5,8	Lt	51,3	II	a1V3-4b	8,0
-	19,4	III		6,2	Gi	52,3	I	C6V5A	7,0
n	19,4	I	b3R5d ³	6,0	—	54,3	I	C8V3A	7,2
h	120,1	I	Re	5,9	Vc	57,4	I	aV6b	7,9
h	22,4	I	b9R1c	5,9					
n	24,1	I	Re	5,9	154615	R	Serpentis		
j	24,4	II	b1R3c	5,7	DI	5131,4	III	Invis.	<11,6
-	25,3	I	b3R4d ³	5,9	Bb	37,3	I	Invis.	<12,4
i	26,3	I	c3R3d ¹	6,2	Gi	44,3	I	q4R2s	13,0
u	26,4	I	cR2d	5,9	—	52,3	I	q1R5r	12,7
t	27,4	II	b3R4d ²	5,9	—	54,3	I	q1R5r	12,7
b	28,4	II	c4R3d	6,1					
l	28,4	I	cR2d	5,9	160118	R	Herculis		
-	29,4	I	c6R2d	6,2	Rj	5095,4	I	f2R3h	8,8
-	31,4	I	b3R4d ³	5,9	—	118,4	I	l2R1 ¹ ,R2m ¹	9,7
-	32,3	I	c4R5d	6,0	DI	31,4	II	m1R3n	10,0
b	32,4	I	c1R1d	6,0	El	31,4	II	Rn	10,3
a	33,1	II	c1R2d	6,0	Gi	32,3	I	l5R3n	10,0
-	33,3	II	b3R4d ²	5,9	Bl	37,3	I	c3R4p	11,0
b	35,4	I	b3R1c	5,9	Gi	44,3	I	c3R4p	11,0
-	37,3	I	c6R3d	6,2	El	44,4	III	o1R	10,8
-	37,3	I	c2R4d ¹	6,1	Ho	44,4	II	Rp	11,4
-	37,3	I	b4R3d ²	6,0	Ad	45,3	I	p2R	11,6
-	38,3	II	c6R3d	6,2	Ax	50,3	I	c5R2p	11,2
d	39,4	III	d3R7d ¹	6,3	Dr	52,3	I	Invis.	<10,3
-	41,4	I	b3R4d ²	5,9	Gi	52,3	I	c5R2p	11,2
b	42,3	I	c1R5d ¹	6,0	—	54,3	I	c6Rp	11,3
-	43,3	I	b4R3d ²	6,0					
l	44,3	II	Rd	6,2	160325	SX	Herculis		
l	44,3	I	d ⁴ R2d	6,2	Rj	5114,4	I	b1SXc	8,4
o	44,3	I	c3R3d ¹	6,2	Lt	25,4	I	c5SX1e	8,9
-	44,4	I	c4R2d	6,1	—	41,3	I	c2SX4e	8,6
-	44,4	I	R10f	6,2	Ho	44,4	II	b6SX1e,c4SX2e	8,8
-	45,3	I	b3R4d ²	5,9	Lt	45,3	II	c4SX2e	8,8
u	45,3	III	c1R2d	6,0	El	46,4	I	b2SX,c0-1SX	8,4
-	46,4	I	c1R1d	6,0	Ax	50,3	I	a12SXc	8,4
v	47,3	I	R3d ¹	6,2	Lt	51,3	I	b1SXc	8,4
u	49,3	II	Re	5,9	—	54,3	III	a9SX2b	8,1
-	49,3	I	c1R2d	6,0					
v	50,3	I	c3R3d ¹	6,2	160625	RU	Herculis		
-	51,3	II	b3R4d ²	5,9	Ad	5070,4	I	l2RU	11,4
u	51,3	I	c1R1-2d	6,0	Ch	119,2	I	Invis.	<11,5
-	52,3	I	d1R3d ⁷	6,5	DI	31,4	II	Invis.	<11,7
-	52,3	I	c4R2d ¹	6,3	El	31,4	Invis.	<10,2	
-	52,3	I	d1R3d ¹	6,2	Bl	37,3	II	Invis.	<12,1
-	52,4	I	R10f	6,2	Gi	44,3	I	s2RUt	13,5
-	53,3	I	R10f	6,2	Ho	44,4	I	Invis.	<11,9
b	53,3	I	c2R4d ¹	6,1	Ad	45,3	I	r7RU	13,0
-	53,3	I	c2R3d ¹	6,2	Ax	50,3	II	r5RU	12,8
-	53,3	I	b3R4d ²	5,9	Gi	52,3	I	r5RU4s	12,8
l	53,4	I	d1R9d ¹	6,2	—	54,3	I	r6RU5	13,1
i	54,3	I	c4R2d ¹	6,3					
v	54,3	I	c3R4d ¹ ,R1d	6,1	162112	V	Ophiuchi		
-	55,3	I	c1-2R4d ¹	6,1	Ch	5120,1	I	b1V5c	7,6
c	57,3	II	cR3d	5,9	Vc	21,4	III	b3V4d	7,9
					Lt	25,3	I	b4V1c	8,0
					Gi	32,3	I	a3V1b	7,5
					DI	37,3	II	a4V5c	7,6
					Gi	44,3	I	b4V1c	8,0
4539	V	Coronae borealis							
j	5114,4	III	A1V3a	7,6					
-	15,4	I	A3V1a	7,8					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bu	4886,4	I	R1f	8,2	Gi	5154,3	I	h3Rk	9,4	Lt	5144,3	I	b1Z3c	8,3
—	93,5	I	f1R	8,4	Bu	54,4	I	Rh	9,1	Ad	44,3	I	b3Z1c	8,5
—	97,5	II	f2R	8,5	—	89,3	II	n1R1o	10,8	Gi	44,3	I	a9Z3b	7,9
—	900,4	I	f3R	8,6	—	93,3	II	Ro	11,0	Ho	44,4	I	a8a'Z4b	7,8
—	03,7	I	f3R	8,6	—	97,3	I	o1R1A	11,1	Lt	45,3	I	a'5Z3c	8,3
—	05,4	I	f1R2h	8,5	—	—	—	—	—	—	51,3	I	a'4Zb	8,2
—	10,5	I	f1R1h	8,7	164055	S	Draconis	—	—	Vc	51,3	II	Zb	8,2
—	14,4	I	h1R	9,2	Rj	5094,4	I	d4S1f	8,3	Gi	52,3	I	a8Z4b	7,8
—	20,8	II	h1R2m	9,4	—	106,4	II	d3S2f	8,2	El	52,4	I	a2Z0-1b	7,7
—	29,4	I	h2R1m	9,8	Lt	25,4	I	d3S2f	8,2	Gi	54,3	I	a8Z4b	7,8
—	33,4	I	Rm	10,2	Rj	25,4	I	d5Sf	8,4	—	—	—	—	—
—	44,4	I	Ro	11,0	Bh	25,4	I	d3S2f	8,2	1.1723	RS	Herculis	—	—
—	46,5	I	o1R1A	11,1	El	26,4	I	d1S,f0-1S	8,2	Rj	5113,4	I	f5RS2g	10,1
—	52,4	I	RA	11,3	Bh	30,5	I	d3S2f	8,2	Bb	26,4	I	e2RS2f	9,4
—	57,5	II	p1R	11,7	Bl	31,6	I	a7S2d	7,9	Di	31,4	II	eRS4f	9,2
—	62,5	I	Rq	12,0	Bh	32,3	I	d3S2f	8,2	Gi	32,3	I	eRS4f	9,2
—	67,4	I	Rq	12,0	Gi	32,4	I	d5Sf	7,9	Bb	37,3	II	d5RS1e	9,2
—	72,4	I	q1R	12,1	Bh	34,3	I	d2S3f	8,1	Di	38,4	II	d3RS2e	9,0
—	81,4	I	q1R1t ¹	12,8	Di	37,5	II	d3S2f	8,2	Lt	39,3	I	d5RS1e	9,2
—	85,4	I	q1R1t ¹	12,8	El	38,4	I	e1S,f0-1S	8,4	—	41,3	I	d2RS3e	8,9
—	88,4	I	q3R2t ¹	13,0	Lt	39,3	I	d5S2g	8,5	Bb	43,4	I	RS2e	9,0
—	91,4	I	Ru	13,8	—	41,3	II	d3S1f	8,3	Gi	44,3	I	c5RS6e	8,6
—	92,4	I	Ru	13,8	—	43,3	I	d3S1f	8,3	Lt	44,3	I	c4RS2d	8,5
—	97,4	I	q1R3t ¹	12,4	Bl	43,6	I	a7S2d	7,8	Ho	44,4	I	c3RS3d	8,4
5000,4	I	q1R	12,1	Bh	44,3	I	d5Sf	8,4	Lt	51,3	I	c2RS4d	8,3	
—	07,4	II	R1q	10,9	—	45,3	I	d4S1f	8,3	Gi	52,3	I	b3RS1c	8,0
—	18,5	II	R1p	11,5	Lt	45,3	I	d3S1f	8,3	Di	52,4	I	c2-3RS	8,4
—	20,5	II	R3p	11,3	Rj	45,4	I	f1S2g	8,5	El	52,4	II	c4RS3d	8,5
—	34,4	I	m'1R	10,6	—	48,5	I	f2S1g	8,6	Ad	53,3	I	RS2c	7,9
—	49,5	II	k5R	9,9	Bh	49,3	I	d5Sf	8,4	Bb	53,4	I	dRS5e	9,7
—	56,5	I	h2R2k	9,2	—	50,4	I	d4S1f	8,3	Gi	54,3	I	b4RSc	8,1
—	67,5	I	f2R	8,5	Ho	50,4	I	f1S1g	8,6	—	—	—	—	—
—	71,4	II	fR	8,3	Lt	51,3	I	d3S1f	8,3	175458 a	T	Draconis	—	—
—	74,4	II	R2f	8,1	Bh	52,3	I	d5Sf	8,4	El	5126,4	I	Invis.	<11,4
—	78,5	I	fR	8,3	Gi	52,5	I	d5Sf	8,4	Bl	32,3	I	Invis.	<12,3
—	86,4	I	c5R3f	8,0	—	54,3	I	d1S4f	8,0	El	38,4	I	Invis.	<10,8
—	95,4	I	a10Re,R3f	8,0	—	—	—	—	—	Ad	40,4	I	sT1t	12,3
Rj	95,5	II	d3Re	8,0	164715	S	Herculis	—	—	Bl	43,6	I	Invis.	<12,4
Bu	101,4	I	e1R1f	8,2	Bu	4996,7	I	k1S1p	9,7	Ax	45,4	I	r1T3t	12,1
—	04,4	I	e1R1f	8,2	—	5000,5	II	k3S2p	9,8	—	50,3	I	r1T2s	12,1
Rj	06,4	I	d3Re	8,0	—	07,4	II	k3S1p	10,1	Ad	53,3	I	t8T	13,2
Bu	09,4	I	e2R1f	8,2	—	10,4	I	k3S1p	10,1	—	—	—	—	—
—	13,4	I	R2f	8,1	—	15,4	II	S1p	10,4	175458 b	UY	Draconis	—	—
—	15,4	I	fR	8,3	—	18,4	I	p1S	10,6	El	5126,4	I	m2UY1n	10,7
—	18,4	I	R2f	8,1	—	21,4	I	p1S	10,6	Bl	32,3	I	n2UY4p	11,0
Vc	20,5	III	Rf	8,3	—	28,4	I	Sp	10,5	El	38,4	II	UYn	10,8
Bu	22,4	I	R1f	8,2	—	34,5	I	p1S2q	10,6	Ad	40,4	I	n4UY2p	11,2
Ch	23,2	II	Rf	8,3	—	45,4	I	Sq	10,9	Bl	43,6	I	n2UYo	11,0
Dr	25,4	I	R1f	8,2	—	56,5	I	q1S1r ¹	11,1	Ax	46,4	I	n1UY5p	10,9
Lt	25,4	I	e2R1f	8,2	—	62,4	I	S1r ¹ ,S6s	11,3	—	50,4	I	n1UY5p	10,9
El	26,4	I	g1Rf	8,5	—	67,5	I	S1s	11,7	Ad	53,3	I	n4UY2p	11,2
Bu	31,4	I	Rf	8,3	Lt	154,4	III	k8S?	9,6	—	—	—	—	—
Bl	31,6	I	R1f	8,2	—	—	—	—	—	180531	T	Herculis	—	—
Gi	32,4	I	e1R2f	8,1	170215	R	Ophiuchi	—	—	Rj	5114,4	II	Invis.	<11,7
Vc	32,4	I	f1R2g	8,4	Ad	5111,4	I	r2R2s	11,8	Vc	21,4	III	Invis.	<11,7
Bu	34,4	II	f2R	8,5	Di	37,4	II	Invis.	<10,1	Bb	26,4	I	o2T	10,6
Di	37,5	II	f2R6h	8,5	—	38,3	I	o3-4R	10,6	El	29,5	III	Tin	9,7
El	38,4	I	R0-1h	9,0	Gi	44,3	I	m3R4o	9,8	Vc	32,4	I	Invis.	<11,7
Bu	40,4	I	f4R	8,7	Ad	47,3	I	R6r	10,8	Gi	44,3	I	o3T3p	10,7
Lt	41,3	III	f3Rg	8,6	Gi	52,3	I	h1R3m	9,3	Ho	44,4	II	n6To6p	10,4
Bu	43,4	I	f5R	8,8	—	54,3	I	h6R1	9,2	Ad	44,4	I	n5T1o	10,3
Bl	43,6	I	f3R3h	8,7	—	—	—	—	—	Vc	45,4	I	T3p	10,7
Ta	45,4	I	g4R4k	9,0	171401	Z	Ophiuchi	—	—	Pv	46,3	II	o2T3p	10,6
Vc	45,4	I	g4R1h	9,0	Ad	5111,4	I	g2Z2h	11,0	—	49,3	I	o2T4p	10,6
Dr	46,4	I	h2R2k	9,2	Vc	21,4	II	e2Z2f	9,3	Bb	49,4	I	m3T1n	9,7
Bu	51,3	II	B3R2h	8,8	Ad	37,3	I	b3Z1c	8,5	Ax	50,4	I	m3T1n	9,7
Dr	51,4	I	h3R1k	9,3	Di	37,4	II	b2Z5d	8,4	Gi	52,3	I	m4Tn	9,8
Rj	52,4	I	hR5k	9,1	—	38,3	I	a'4Zb	8,2	Di	52,4	I	m3T1n	9,7
Gi	52,5	I	h1R2k	9,2	Lt	39,3	II	b3Z1c	8,5	Bh	52,4	I	m2T2n	9,6
—	—	—	—	—	—	41,3	I	b2Z2c	8,4	—	53,3	I	m2T2n	9,6

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.
b	5153,4	I	m2T2n	9,6	183308	X	Ophiuchi			1c	5112,3	I	b3Rd	5,2
i	54,3	I	mT4n	9,4	Rj	5094,4	III	e2X4g	8,4	—	13,3	I	b2-3Rd	5,1
30565	W Draconis				—	111,4	I	e1X5g	8,3	Dm	13,4	I	e2R2f	5,9
l	5132,3	I	q2Wr	11,8	Dm	13,3	I	e1X	8,3	Rj	13,4	I	d3Rd ⁴	5,5
—	43,6	I	q3-4W0-1s	11,9	Ve	21,4	I	X1e	8,1	—	14,4	I	d2R1d ⁴	5,4
o	50,4	I	Invis.	<11,6	Ch	23,2	II	d4X5e	7,7	Kn	15,3	I	e1R1e ⁴	5,7
					Lt	25,4	II	d6X3e	7,9	Ic	15,3	I	b2-3Rd	5,1
					Bb	25,4	I	d3X	7,6	Rj	15,4	I	d3Rd ⁴	5,5
					Lt	26,3	II	d4X5e	7,7	Ic	16,3	I	dR	5,2
					Rb	28,5	I	d7X2e	8,0	Kn	18,3	I	e6R2e	5,5
30666	X Draconis				El	29,4	I	e0-1X1d	7,2	Ic	18,3	I	d2R	5,4
l	5132,3	I	o2X3p	11,2	—	32,3	I	d2X1e	7,8	Rj	18,4	I	d3Rd ⁴	5,5
—	43,6	I	q1X3s	11,7	Gi	32,3	I	d2X7e	7,5	Ic	19,3	I	b4R,d1R	5,3
o	50,4	II	k2X2l	10,4	Rb	32,4	I	d6X3e	7,9	Kn	19,4	I	e6R2e	5,5
					Bb	37,3	II	d2X	7,5	Ch	20,1	I	d3R1e	5,5
31136	W Lyrae				Lt	37,3	I	c1Xd	7,3	Ic	20,3	I	b3Rd	5,2
b	4997,4	I	a2W3b	8,0	El	37,5	I	c1X3d	7,1	—	21,3	I	b3R,d1R	5,2
—	5001,5	I	a1W4b	7,9	Lt	39,3	I	a5X2e	7,0	Kn	22,4	I	e2R2e,R3e ⁴	5,4
—	05,4	I	a1W4b	7,9	—	41,3	II	a5X2e	7,0	Ld	22,4	II	e2R3f	5,6
—	19,4	I	a3W2b	8,1	—	43,4	I	a5X2e	7,0	Ic	22,3	I	b3Rd	5,2
—	30,4	II	b4W2c	8,7	Bb	43,4	I	cX1d	7,2	—	23,3	I	b4R,d1-2R	5,3
—	36,4	I	c1W4d	9,0	Gi	44,3	I	X4-5b	6,7	Ch	24,1	I	d3R1e	5,5
—	47,4	I	Wd,W4e	9,4	El	44,4	II	a6X2-3b	7,0	Ic	24,3	I	b5R,d2R	5,2
—	54,5	I	e1W1f	9,9	Lt	45,3	I	a5X2c	7,0	Kn	24,4	I	e1R4f	5,7
—	66,4	I	g4W	10,5	Rj	45,4	I	a4X2b	6,9	Rj	24,4	I	d3Rd ⁴	5,5
b	126,5	I	e5W2g	10,3	Bb	45,4	I	bX2d	7,1	Ic	25,3	I	b5R,d2R	5,2
l	26,5	I	eW3g	9,8	Ic	49,4	I	a3X1c	6,9	Kn	25,3	III	e6R2e	5,5
l	29,5	I	g1W2f	10,0	Si	50,4	I	X1b	7,0	Rj	25,4	I	e1R4f	5,7
i	32,3	I	d2W2e	9,6	Vc	51,3	I	a5X2c	7,0	Lt	25,4	I	d4Re	5,6
l	32,5	II	d0-1W3e	9,5	Ic	51,3	I	a3X2c	6,9	Ic	26,3	II	b6R,d3R	5,3
c	32,4	II	dW4e	9,4	Lt	51,3	I	a4X3c	6,9	Mu	26,4	I	b4-5R,e1R	5,5
b	37,4	II	c1W4d	9,0	Gi	52,3	II	X6b	6,5	Kn	27,3	I	e1R1e ⁴	5,7
l	37,4	II	c4W1d	9,3	Ic	52,3	I	a3X3c	6,8	—	28,3	I	e1R4f	5,7
l	38,4	II	c4W1d	9,3	El	52,4	I	a1X3b	6,7	Rb	28,4	I	d5Re	5,7
l	39,3	II	c1W4d	9,0	Ic	53,3	I	a2-3X3-4c	6,8	El	29,4	II	e4R6f	5,8
b	41,5	I	cW	8,9	Si	53,4	I	Xc	7,2	Ic	30,3	II	b5-6R,d3-4R	5,3
—	43,5	I	W1c	8,8	Lt	53,4	I	a4X3c	6,9	Lt	31,3	III	c4R2e	5,4
—	43,3	I	b3W3c	8,6	Bb	53,4	I	X2b	6,9	Di	31,4	II	R2-3f	5,9
—	44,3	II	b4W2c	8,7	Gi	54,3	II	X12b	5,9	El	31,5	II	e2-3R,d ⁴ 2R	5,8
l	44,3	I	b3W3c	8,6	Ic	55,3	I	a2-3X4c	6,8	—	32,3	II	e2R,d ⁴ 2-3R	5,8
o	44,4	I	c1W4d	9,0	—	56,4	I	a3X3-4c	6,8	Gi	32,3	I	R6f	5,5
v	48,3	I	W1c	8,8	—	59,4	II	a3-4X3-4c	6,8	Rb	32,4	II	eR5f	5,6
v	49,5	I	b4W2c	8,7	—	60,4	II	a2-3X4c	6,8	Lt	33,3	I	d4Re	5,6
v	51,3	I	b4W2c	8,7	—	61,4	II	a2-3X	6,8	Ic	33,4	I	b6-7R,d4R	5,4
l	51,3	I	a5Wb	8,3	—	62,3	II	a2X5c	6,7	—	34,4	I	d4-5Rd ⁴	5,6
l	52,3	I	b1W5c	8,4	—	63,3	II	a2X4-5c	6,7	—	36,4	I	eR5f	5,6
l	52,4	I	a5Wb	8,3	—	73,4	II	a3-4X3-4e	6,8	Rb	36,4	I	eR4f	5,7
i	54,3	I	b1W4c	8,5						El	37,3	I	e6R3f	6,0
c	57,4	I	Wb	8,3						Lt	37,3	I	d5R4f	5,7
82224	SV Herculis				184205	R	Scuti			Di	37,4	II	R2-3f	5,9
u	4874,2	I	c1SV2d	9,4	Kn	5030,4	III	f2R2h	6,6	Ic	37,4	I	eR5f	5,6
—	81,3	I	d1SV1e	9,7	Kb	54,5	I	e1R4f	5,7	El	38,3	III	f1R9g	6,1
—	84,7	I	SVe	9,8	Ld	80,4	I	e9R1f	6,3	Ld	38,3	I	R2f,R4g	6,1
—	97,8	I	e1SV2f	10,0	Rj	94,4	I	Rf	6,1	Di	38,4	II	R1-2f	6,0
—	903,7	I	e1SV1f	10,2	—	95,4	I	Rf	6,1	Lt	38,4	I	e1R3f	5,8
—	12,8	I	f2SV	10,7	Kb	96,5	I	f1R5g	6,2	Ic	38,4	I	e1R5f	5,7
—	16,8	I	h1SV	11,3	Kn	97,3	II	e4R1f	6,0	Pv	39,3	I	d5Re	5,7
—	20,7	II	SVk	11,5	—	98,3	II	e4R1f	6,0	Ch	40,1	II	e1R4f	5,7
—	36,7	I	l5SV1m	12,4	—	99,3	II	R1f	6,0	Lt	41,3	I	e1R3f	5,8
—	44,7	II	m2SV	12,7	—	100,3	I	Rf	6,1	Ic	41,4	I	e3R3f	5,9
—	52,6	II	m4SV4p	12,9	Rj	01,4	I	e3R2f	5,9	El	43,4	I	R1f,R3g	6,2
—	67,6	I	m7SV1p	13,2	Kn	02,4	I	e4R2f	6,0	Lt	43,4	I	e3R1f	6,0
—	5056,5	I	n1SV1p	13,0	Ic	02,3	I	e2R,d ⁴ 3R	6,1	Ld	44,3	I	g1R9h	6,5
—	62,5	II	l2SV	12,1	—	03,3	I	d ⁴ 1Re	5,6	Gi	44,3	I	f1R5g	6,2
—	67,5	I	k1SV	11,6	Rj	05,4	I	d3Rd ⁴	5,5	El	44,4	I	R1f,R3g	6,2
—	78,5	II	SV1f	10,4	Ic	09,3	I	b5R,d1R	5,3	Lt	45,3	I	f2R4g	6,3
—	86,5	II	e2SV5f	10,0	—	10,3	I	b4R,d1R	5,3	Rj	45,4	I	f2R4g	6,3
—	94,5	II	dSV	9,6	Rj	10,4	I	d3Rd ⁴	5,5	Pv	46,3	I	f4R1g	6,6
—	104,5	I	dSV	9,6	Kn	11,3	I	e1R3f	5,8	Mu	47,3	I	f4R2g	6,5
					Rj	11,4	I	d3Rd ⁴	5,5	Pv	48,3	I	f5R1g	6,6

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5149.3	I	g4Rh	7.1	Kn	5100.4	I	g3R4h	4.7	Rj	5101.4	I	b2V2c	6.8
Mu	49.3	I	g1R3h	6.8	—	02.4	I	g3R5h	4.7	—	06.4	I	V1b	6.4
Ic	49.4	I	f3R1g	6.5	—	11.3	I	g2R4h	4.7	—	11.4	I	b2V2c	6.8
Pv	51.3	I	g2R2h	6.9	—	14.3	I	g2R4h	4.7	Dm	13.3	I	V1c	7.0
Vc	51.3	I	h2R	7.3	Rj	14.4	I	d2Re	4.4	Rj	13.4	I	b4Vc	7.0
Lt	51.3	II	h2R3l	7.3	Kn	15.3	I	g3R3h	4.8	—	14.4	I	b3V1c	6.9
Ic	51.3	I	h1R	7.2	Rj	15.4	I	d2Re	4.4	Vc	19.4	I	c4V3d	7.5
Gi	52.3	I	g4Rh	7.1	Ic	16.3	I	c*3R,e1R	4.4	Ld	22.4	III	V1c	7.0
Ic	52.3	II	h2R	7.3	Kn	17.4	I	g3R3h	4.8	Ch	24.2	I	a*4V3c	6.9
Lt	52.3	I	h5Rh	7.6	—	18.3	I	g4R3h	4.8	Lt	25.4	I	c3V5d	7.4
Mu	52.3	I	h1-2R4l	7.2	Ic	18.3	I	c*4R,e1R	4.5	Rb	28.5	I	c2V5d	7.3
Ld	52.3	I	h5R5k	7.3	Rj	18.4	I	d2Re	4.4	El	29.4	I	c2V3d	7.5
Dl	52.4	II	g2R2h	6.9	Ic	19.3	II	eR	4.4	Lt	31.4	I	c1V5d	7.2
El	52.4	I	g4-5R1h	6.1	Kn	19.4	I	g3R5h	4.7	Gi	32.3	II	V4-5c	6.7
Rj	52.4	I	g3R1h	7.0	Ic	20.3	I	c*2-3R,e1R	4.4	El	32.3	I	c4V2d	7.6
Ic	53.3	I	h3-4R	7.4	—	22.3	I	c*2R,e1-2R	4.4	Rb	32.4	II	c3V4d	7.4
Lt	53.4	I	l1R3m	7.7	Kn	22.4	I	g3R3h	4.8	Lt	33.4	I	cV7d	7.1
Ld	54.3	II	h8R2k	7.6	Ic	23.3	I	c*2-3R,e1-2R	4.4	El	34.4	I	c*2-3V3d	7.4
Gi	54.3	I	g4Rh	7.1	—	24.3	I	c*2-3R,e1-2R	4.4	Rb	36.4	I	24V3d	7.5
Lt	54.3	I	l4Rm	8.0	Kn	24.4	I	c*3R2g	4.3	Lt	37.3	I	c2V5d	7.3
El	54.4	I	g4R1h	7.1	Ic	25.3	I	c*2R,e1R	4.4	Dl	37.4	II	V6-7c	6.5
Ic	55.3	I	h6-7R	7.7	Lt	25.3	I	dR1e	4.3	El	37.5	I	c6V1d	7.7
—	56.3	I	h8R	7.9	Ic	26.3	I	c*2-3R,e1-2R	4.4	Ld	38.3	III	c5V5d	7.5
—	73.4	I	Invis.	<7.5	Rb	26.5	I	d2Re	4.4	Dl	36.4	II	V4-5c	6.7
—	77.2	I	g2R3h	6.8	Rb	29.5	I	d1R1e	4.3	Lt	43.4	I	c3V4d	7.4
—	78.3	II	g1R3h	6.8	Ic	30.3	I	c*2Re	4.3	Ld	44.3	II	c3V7d	7.3
					Lt	31.4	I	b6R2d	4.1	Gi	44.3	II	V3-4c	6.8
184300	Nova	Aquillae	1918		Rb	32.4	I	d2Re	4.4	El	44.4	I	c1-2V3d	7.4
El	5129.4	II	k4Nm	10.7	Ic	33.4	I	c*1R2e	4.2	Ho	44.4	I	c3V1d4e	7.5
Dl	31.4	II	l2-3N	10.7	Lt	33.3	I	b7R1d	4.2	Ad	47.3	I	V2c	6.9
El	32.3	III	m1N	10.8	Ic	34.4	I	c*R2e	4.1	Mu	47.3	I	d2V1e	7.9
Gi	32.3	I	k6N2n	10.9	—	36.4	II	c*R3e	4.1	—	49.3	I	d1V3e	7.8
Dl	37.4	II	l4N3n	10.8	Lt	37.3	I	b7R1d	4.2	Vc	51.3	I	c7Vd	7.8
El	38.3	I	lN1m	10.5	Ic	37.4	I	c*R2e	4.1	Lt	51.3	I	c2V5d	7.3
Ad	44.4	I	k2NA	10.5	Lt	38.4	I	b7R1d	4.2	Ld	52.3	II	c2V8d	7.2
El	44.4	I	k3N,l1N	10.6	Ic	41.4	I	c*0-1R3e	4.1	Gi	52.3	I	V4c	6.7
Gi	44.4	I	kN	10.3	Ts	43.2	I	b*9-10R0-1g	4.4	Dl	52.4	I	V5c	6.6
Ho	44.4	I	k1N1	10.4	Lt	43.3	I	b7R1d	4.2	Mu	52.3	I	d1V3e	7.8
Pv	47.3	I	k2N1l	10.4	Ts	45.3	I	b*9R1g	4.4	El	52.4	I	c3V4d	7.4
Vc	51.3	I	k1N1	10.4	Lt	45.4	I	b7R1d	4.2	Gi	54.3	II	V6c	7.5
Gi	52.3	I	k6N2n	10.9	Ts	46.3	I	b*8R2e	4.3	Ld	54.3	II	c1V9d	7.1
Dl	52.4	I	k1N1	10.4	Ic	46.4	II	d1R1e	4.3					
El	52.4	I	k3N1l	10.5	Ts	47.3	I	b*8R2f	4.4					
Gi	54.3	I	Nn	11.1	—	48.3	I	b*8R2f	4.4	190108	R	Aquillae		
					Ic	49.4	I	d1R1e	4.3	Rj	5094.4	I	a*1R4a	5.7
185243	R. Lyrae				Ts	51.2	I	b*7R3f	4.4	—	95.4	I	a*2R3-4a	5.8
Kn	4885.2	I	R2g	4.3	Lt	51.3	I	dR1e	4.3	Kn	99.3	I	A6R5a	5.8
—	912.2	I	g5R3h	4.6	Ic	51.4	I	dR2e	4.2	—	100.3	I	A10R5a	5.9
—	39.3	III	R4g	4.1	Ts	52.3	I	b*8-9R0-1f	4.4	Rj	01.4	I	a*3R3a	5.9
—	40.4	I	g4R4h	4.8	Ic	52.3	I	d1R1e	4.3	Kn	02.4	I	a8R5a	5.9
—	56.3	II	g2R6h	4.6	—	53.3	I	dR2e	4.2	Rj	06.4	I	a*3R2a	5.9
—	64.3	I	c*3R5h	4.4	Lt	53.4	II	b7R1d	4.2	—	10.4	I	a*4R1a	6.0
—	65.3	I	c*6R5h	4.5	Ic	55.3	I	d1R1e	4.3	Kn	11.3	I	A10R4a	6.0
—	66.3	III	c*3R1g5h	4.4	—	56.4	I	d0-1R1-2e	4.3	Rj	11.4	I	a*1R1a	5.9
—	69.4	I	g1R6h	4.5	—	59.4	I	dR2e	4.2	Dm	13.3	I	a5R1B ¹	6.6
—	72.3	I	g2R4h	4.7	—	60.4	I	dR2e	4.2	Kn	15.3	I	R2a	5.9
—	74.3	II	c*2R2g	4.3	—	61.4	I	d0-1R1-2e	4.3	—	18.3	I	a2R6c	6.7
—	91.3	I	c*2R2g	4.3	—	62.3	I	d1R1e	4.3	—	19.5	I	a3R5c	6.8
—	97.3	III	c*4g1R5h	4.5	—	63.3	I	dR2e	4.2	—	22.4	I	a5R3c	7.1
—	99.3	I	c*3gR5h	4.5	—	64.4	I	dR2e	4.2	Rj	24.4	II	a4R5b	6.6
—	5090.3	I	b*3R2e ²	4.1	—	65.4	I	dR2e	4.2	Kn	24.4	I	a6R4c	7.0
—	04.4	I	b*4R1c ²	4.2	—	66.4	I	dR2e	4.2	Lt	25.4	I	a*1R4b	6.8
—	05.3	I	g1R7h	4.5	—	73.4	II	d1R1e	4.3	El	29.4	II	a*3-4R1b ²	5.8
—	24.3	III	b*2R2c ²	4.0	—	78.4	I	e1R5e	4.5	Dl	31.4	II	a1-2R	6.3
—	30.4	III	g1R6h	4.5						Lt	31.4	I	a*2R3b	6.9
—	56.4	III	Rg	4.5	185905	V	Aquillae			El	32.4	II	Rb ²	6.9
Ts	80.3	I	b*7R3g	4.4	Ld	5080.4	II	c8V2d	7.8	Gi	32.4	I	a9R6b ²	7.0
Kn	97.3	II	c*2Rg4h	4.5	—	83.4	I	c1V9d	7.1	Lt	33.3	I	a*3R2b	7.0
—	98.3	II	c*3Rg5h	4.5	Rj	94.4	I	b4Vc	7.0	El	34.4	II	b*3R2b	7.1
—	99.3	II	g1-2R4-5h	4.7	—	95.4	I	b3V1c	6.9	Lt	37.4	I	a*3R2b	7.0
										El	37.5	I	b*3R,b0-1R	7.6

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5137.5	I	a1R6c	7.2	Lt	5141.4	I	a2RY3c	7.0	Ve	5162.5	III	Invis.	<11.3
38.3	I	b ³ R1b	7.2	—	43.3	I	a1RY4c	6.9	—	—	—	—	—
38.4	II	R5-6b ² ,a5R	6.4	—	45.3	I	a2RY3c	7.0	194048	RT Cygni	—	—	—
40.1	I	a10R1b	7.1	—	49.3	I	a2RY3c	7.0	Bu	4875.3	I	s2RT1u	11.4
41.3	I	a ⁵ Rb	7.2	—	—	—	—	—	—	81.3	I	RT1u	11.5
43.3	I	a ⁵ Rb	7.7	192928	TY Cygni	—	—	—	—	83.2	II	u1RT	11.8
44.3	I	b ¹ R7e	7.3	Bu	4981.5	I	TYn	12.4	—	86.3	I	RT1u	11.6
44.4	I	R1b	7.1	—	91.5	I	m1TY	12.0	—	98.4	II	RTu	11.7
44.4	I	b1R6d	7.3	—	96.5	I	k2TY1m	11.7	—	922.7	I	u3RT	12.0
45.4	I	b2R4c	7.4	—	5000.5	I	k1TY1m	11.6	—	04.3	I	u2RT	11.9
47.3	I	b4R2c	7.6	—	07.5	II	k2TY1m	11.7	—	07.3	I	u3RT	12.0
47.3	I	R1d,R5e	7.8	—	09.4	I	k1TY1m	11.6	—	10.3	I	uRT	11.7
49.3	I	b4R2c	7.6	—	18.5	I	k1TY1m	11.6	—	12.3	I	RT1u	11.6
50.3	I	dRe	8.3	—	21.5	I	k2TY	11.4	—	16.7	I	RT3u	11.4
50.4	I	R1d	7.6	—	35.5	I	k3TY	11.5	—	20.7	I	s2RT7u	11.0
51.3	II	b3R3c	7.5	—	45.5	I	TY3k	10.9	—	29.7	I	q1RT2u	10.6
52.3	II	R1-2c	7.6	—	56.5	II	f2TY	10.4	—	35.7	I	q1RT	10.1
52.4	I	b5R1c	7.7	—	62.5	II	d3TY2f	10.0	—	44.7	I	l4RT3q	9.7
52.4	I	dR2e	8.0	—	67.5	I	TY2d	9.5	—	52.6	I	l1RT	9.4
52.4	I	b ¹ R1c	7.7	—	71.4	II	TY3d	9.4	—	62.5	II	d1RT1k	8.8
53.4	I	Re	8.3	—	78.5	I	TY5d	9.2	—	67.5	I	RT1d	8.2
54.3	I	b3R4d	7.5	—	86.5	II	TY7d, TY5c	9.0	—	72.6	I	RT3d	8.0
54.3	I	d2R1e	8.2	—	94.4	I	TY5d	9.2	—	75.7	I	RT5d	7.8
= B.D. + 9°3951 = 6.52				—	101.5	I	TY4d	9.3	—	81.5	I	RT10d	7.3
U Draconis				—	04.4	I	TY3d	9.4	—	85.6	II	RT10d	7.3
5069.3	I	U1h	12.0	—	13.4	I	TY2d	9.5	—	88.5	I	RT10d	7.3
96.4	I	l3U1-2m	12.9	—	17.4	II	TY2d	9.5	—	91.4	I	RT10d	7.3
109.3	I	U2o	13.0	—	20.5	I	TY2d	9.5	—	96.6	I	RT10d	7.3
11.4	I	h9U1o	13.1	—	23.4	I	TY2d	9.5	—	5090.5	I	RT10d	7.3
17.4	I	o1U2p	13.3	—	31.4	I	d2TY1f	10.0	—	07.4	I	RT7d	7.6
19.3	I	Uo	13.2	—	39.4	I	f5TY5k	10.7	—	09.4	II	RT5d	7.8
32.3	I	Invis.	<12.7	—	42.4	I	TY2k	11.0	—	15.4	II	RT3d	8.0
37.4	I	p1Uq	13.6	—	50.5	I	k2TY	11.4	—	18.4	I	RT2d	8.1
43.6	I	Invis.	<13.1	—	52.4	I	k1TY1m	11.6	—	21.5	I	RTd	8.3
44.3	I	pU1q	13.5	—	54.4	I	TY1m	11.5	—	28.4	II	d1RT4k	8.5
44.3	I	o3Up	13.5	—	58.4	I	m1TY	12.0	—	34.4	I	d2RT3k	8.7
46.4	Invis.	—	<12.1	193311	RT Aquilae	—	—	—	—	45.4	II	RTk	9.3
49.3	I	p1U	13.6	Kb	5001.5	I	Invis.	<10.4	—	56.4	II	k5RT2q	9.8
52.5	I	p3U2r	13.8	Ad	17.4	I	hRT	10.4	—	62.4	II	q2RT	10.2
54.4	II	r3U	14.3	Di	31.4	III	Invis.	<10.4	—	67.5	II	s2RT	11.0
55.3	II	U1p	13.4	Gi	37.5	I	Invis.	<10.4	—	71.4	II	s2RT1u	11.4
T Sagittarii				Ho	44.4	I	Invis.	<10.4	—	78.5	I	u1RT	11.8
5132.4	I	d3T1e	8.6	Si	44.4	I	Invis.	<9.0	—	89.4	II	u3RT	12.0
41.3	II	d2T2e	8.5	Ad	47.3	I	RT3h	10.1	—	94.4	I	u2RT	11.9
43.3	I	d3T1e	8.6	Kb	47.4	I	Invis.	<10.4	—	100.4	II	u1RT	11.8
44.3	I	d2T2e	8.5	Si	50.4	I	Invis.	<9.5	—	04.4	I	u2RT	11.9
44.4	I	d2T2e	6.5	Gi	52.3	I	Invis.	<11.4	—	09.4	I	u2RT	11.9
45.3	I	d2T2e	8.5	El	52.4	I	Invis.	<10.4	—	13.4	I	u3RT	12.0
51.3	I	b4T4e	8.3	Si	52.4	I	Invis.	<9.0	Ve	17.4	I	u1RT	11.8
52.3	I	b3T1d	8.2	Gi	54.3	I	Invis.	<11.4	Bu	20.5	III	Invis.	<10.8
54.3	I	dT4e	8.3	Kb	54.5	I	Invis.	<10.4	Bu	22.4	II	RT2u	11.5
R Sagittarii				—	66.4	I	Invis.	<10.4	Ch	24.3	I	Invis.	<10.9
095.4	I	a6R2c	6.9	—	95.4	I	Invis.	<10.4	Dr	25.4	III	u1RT	11.8
111.4	I	R1c	7.0	193449	R Cygni	—	—	—	Bu	31.4	I	RT2u	11.5
25.3	I	d2R3f	7.6	Ve	5120.5	III	Invis.	<11.4	Bl	32.6	I	t2RT3u	11.3
32.4	I	d2R3f	7.6	Dr	25.4	I	Invis.	<11.8	Gi	37.5	I	s4RT	11.2
37.4	II	d2R3f	7.6	El	31.4	I	Invis.	<11.3	Bu	39.4	I	q4RT4s	10.4
41.3	I	d4R1f	7.8	Bl	32.3	I	Invis.	<12.8	Lt	40.5	I	q1RT2s	10.3
43.4	I	d5Rf	7.9	Gi	37.5	I	Invis.	<12.8	Bu	42.4	I	f7RT1	9.3
44.3	I	f1R5h	8.0	Ad	44.4	I	Invis.	<12.8	Ad	44.4	I	l1RT	9.4
44.4	I	g1R2h	8.2	Dh	44.5	I	Invis.	<12.1	Dr	46.4	II	RT2a	9.6
45.3	I	d5Rf	7.9	Dr	46.4	I	Invis.	<12.8	Ve	48.5	I	qRT5r	10.0
51.3	III	g1R,f3R	8.2	Ve	48.4	I	Invis.	<12.1	Dr	51.4	I	p3RT3q	9.9
52.3	I	h4Rk	8.7	Dr	50.4	I	Invis.	<12.8	Lt	51.4	II	g4RT2h	9.0
54.3	I	h3R2k	8.6	—	51.4	I	Invis.	<12.8	Bu	51.4	I	k2RT1q	9.7
RY Sagittarii				Ax	52.3	I	y4Rz	13.9	Gi	52.3	I	f6RT1k	9.2
125.4	I	d1RY5e	7.6	Gi	52.3	I	Invis.	<13.9	Bu	53.3	I	kRT	9.3
				—	54.4	I	Invis.	<13.5	Do	54.4	I	k2RT2m	9.5
												f6RT1k	9.2

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Vc	5162,5	II	d2RT1f	8,5	Gi	5137,5	I	q5Zs	12,1	Kb	5072,4	I	c2RS1d	7,4
Bu	89,4	II	d4RT6k	8,7	Ad	44,4	I	q2Z5t	11,8	Ld	80,4	II	f5RS5g	8,2
—	96,3	II	d5RT5k	8,8	Di	44,5	I	Invis.	<11,6	Rj	94,4	I	e3RS1g	8,1
					Ho	45,5	I	Invis.	<11,6	Kb	95,4	II	e2RS2f	8,0
194348	TU Cygni				Vc	48,5	II	Invis.	<11,6	Rj	111,4	II	e2RS1g	8,1
Bu	4886,3	I	o3TU	13,4	Gi	52,3	I	y1Z1B	12,8	Lt	25,4	I	c3RSd	7,5
—	900,5	I	Invis.	<13,1	—	54,5	I	ZA	12,8	Rb	29,5	I	fRS1f,gRS	8,2
—	04,3	I	Invis.	<13,1						El	31,4	II	eRS3f	7,5
—	12,3	I	Invis.	<13,1	200715 a	S	Aquilae			Di	31,5	II	c2RS1d,d1RS2e	7,5
—	29,7	I	Invis.	<13,2	Rj	5094,4	II	S2f	9,2	Gi	32,4	I	bRS3c	6,0
—	36,7	I	Invis.	<13,2	—	118,5	I	S1f	9,3	Rb	32,4	I	e2RS2f	8,0
—	41,3	II	o4TU	13,5	Gi	32,4	I	f4S7k	9,8	Lt	33,3	II	c4RS2e	7,4
—	46,3	II	o2TU	13,3	Bl	32,6	I	f6S5k	10,0	El	34,4	II	d4RS2e	7,7
—	52,6	II	TUo	13,1	Di	37,4	II	S1-2k	10,4	Di	37,4	I	c1RS2d	7,5
—	62,5	II	12TU2o	12,4	Gi	37,5	I	f6S5h	10,0	Lt	37,4	I	c3RSd	7,5
—	67,6	I	TU1i	12,0	—	52,3	II	h4S7n	10,9	Gi	37,5	I	a5RS2b	6,0
—	72,6	I	h3TU6l	11,5	Di	52,4	II	14S6n	11,0	Lt	38,3	I	c1RS2d	7,5
—	75,7	I	TU1h	11,1	Gi	54,5	I	m1S5n	11,1	—	43,5	I	cRS3d	7,7
—	81,6	I	fTU5h	10,7						El	43,5	I	d2RS4e	7,7
—	82,5	I	TUe	10,4	200812	RU	Aquilae			Bl	44,3	I	b3RSc	7,5
—	87,6	I	TU4e	10,0	Bu	4872,2	I	RUa	9,3	Lt	45,4	I	cRS3d	7,5
—	91,4	II	TU2c	9,6	—	81,3	I	a1RU	9,4	Ho	45,5	II	d2RS1e	7,5
—	96,6	II	a2TU1c	9,5	—	83,3	I	a1RU	9,4	Bh	49,4	I	d1RS2e	7,5
—	5000,5	II	a3TU7e	9,1	—	93,3	II	a2RU1c	9,6	—	50,4	I	dRS3e	7,5
—	07,5	I	TUa	8,8	—	98,3	II	RUc	9,9	Lt	51,3	I	cRS3d	7,5
—	09,4	I	a1TU	8,9	—	904,3	I	d1RU1e	10,2	Bh	52,3	I	d2RS1e	7,7
—	18,4	I	TU1a	8,7	—	10,3	II	d2RU3l	10,8	Gi	52,3	I	bRS3c	6,0
—	20,5	I	TUa	8,8	—	16,7	II	h1RU	11,3	Lt	53,4	I	cRS3d	7,7
—	28,4	II	a4TU6c	9,2	—	36,7	I	RU1m	12,4	Gi	54,5	I	b2RS1c	7,7
—	34,4	II	TU3c	9,5	—	44,7	I	m1RU1o	12,6					
—	40,4	I	TUc	9,8	—	52,7	I	Invis.	<12,9					
—	49,5	I	TU1e	10,3	—	5078,5	I	o3RU	13,2	Rj	5095,4	I	Invis.	<11,6
—	56,4	II	e1TU1f	10,6	—	86,5	I	RU1o	12,8	Gi	137,5	I	f2V3k	10,0
—	62,4	I	TUg	10,9	—	94,4	I	m1RU	12,4	Bl	44,3	I	f2V3k	10,0
—	67,5	I	TUh	11,2	—	101,4	I	RU3m	12,0	Gi	52,3	I	f4V1k	10,0
—	71,4	II	h2TU	11,4	—	04,5	I	h2RU4m	11,9	—	54,5	I	kV3l	11,1
—	78,5	I	TU1	12,1	—	09,4	I	RU1i	11,6					
—	94,4	I	o2TU	13,3	—	13,4	I	h1RU	11,3	201647	U	Cygni		
—	104,4	I	Invis.	<13,3	—	17,4	II	e2RU1h	10,8	Vc	5120,5	III	m2U	10,0
Ch	24,3	I	Invis.	<11,3	—	19,4	I	e1RU2h	10,3	Rj	25,4	I	o2U1p	10,0
					—	22,4	I	c2RU3e	10,0	Bb	25,5	I	14U3o	10,0
194632	kbi ² Cygni				—	31,4	I	RUa	9,3	El	31,4	III	p3U	11,1
Kb	5005,5	II	n4V2p	7,3	—	39,4	II	RU3a	9,0	Bl	32,6	I	m2U3o	10,0
—	30,4	I	p5V2r	8,0	—	42,4	I	RU2a	9,1	El	34,4	III	m1U	10,0
—	47,4	I	s1V2t	8,5	—	47,3	II	RU2a	9,1	Bb	37,3	III	m3U2o	10,0
—	54,4	I	t2V1u	8,9	—	51,3	I	RU1a	9,2	Di	37,4	II	h1U5l	9,9
—	66,4	I	x1V2y	9,7	—	53,3	I	RU3a	9,0	Gi	37,6	I	12Um	10,0
—	72,4	I	x2V1y	9,8	—	55,4	III	RUa	9,3	Ch	42,2	II	o3U3q	10,0
Vc	124,5	III	Invis.	<11,3	—	58,4	II	a2RU	9,5	Bb	43,5	I	m5Uo	10,0
Bl	32,6	I	F2V2G	12,1						El	44,3	III	p2Um	10,0
Gi	37,6	III	EV3F	11,6	200916	R	Sagittae			Ad	44,4	I	13U7p	10,0
Ho	50,4	I	Invis.	<11,3	Rj	5094,4	I	d1R1e	9,1	Di	44,5	I	11U1m	9,9
Gi	52,3	I	G2VH	12,4	—	118,5	I	d1R1e	9,1	Ho	45,5	I	Invis.	<10,0
Ax	52,4	I	F3V2H	12,2	—	25,4	I	dR2e	9,0	Dr	48,4	I	U3m	9,9
Gi	54,4	I	H1V	12,6	Gi	32,4	I	dR2e	9,0	Vc	48,5	II	kU3l	9,9
					Bl	32,6	I	c2R2d	8,8	Bb	49,6	I	m5Uo	10,0
195553	Nova Cygni 1920				Di	37,4	II	d1R1e	9,1	Gi	52,3	I	h5U3m	9,9
Ad	5070,4	I	lim. vis.	<13,0	Gi	37,5	I	c1R3d	8,7	Ax	52,4	I	h5U1l	9,9
Br	110,4	I	lim. vis.	14,1	—	52,3	I	dR2e	9,0	Gi	54,5	I	12Um	10,0
Ad	17,5	I	lim. vis.	14,2	—	54,5	I	dR2e	9,0	Vc	62,5	III	m4U4p	10,0
—	40,3	I	z5N	13,5										
Ho	45,5	I	Invis.	<11,3	200938	RS	Cygni			202817	Z	Delphini		
Ad	47,3	I	z10N	14,0	Kb	4997,5	I	a5RS2b	6,7	Bu	4774,4	I	m2Z	10,0
Vc	48,5	III	Invis.	<11,5	—	5004,5	I	b2RS1c	7,1	—	83,5	I	m1Z1n	10,0
Ax	52,4	I	Invis.	<13,0	—	19,5	I	b2RS1c	7,1	—	89,4	I	Invis.	<11,0
Vc	62,5	III	Invis.	<10,6	—	30,4	I	c1RS2d	7,3	—	825,4	I	Invis.	<11,0
					—	36,4	I	c1RS2d	7,3	—	74,4	I	Invis.	<11,0
					—	47,4	I	c2RS1d	7,4	—	83,3	II	13Z,k10Z	10,0
195849	Z Cygni				—	54,4	I	c1RS2d	7,3	—	86,3	I	Invis.	<11,0
Rj	5113,4	III	lim. vis.	11,6	—	66,4	I	d2RS1e	7,7	—	910,3	I	Invis.	<11,0
Bl	32,6	I	q3Z2s	11,9										

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
4916,3	I	Invis.	<11,7		a = 47 Cygni = 4,47					Bu	5034,5	I	11X2m	11,7
20,3	I	Zk	11,7		b = 47 Cygni = 4,85					—	45,5	I	Invis.	<12,8
33,3	II	g2Z	11,4		c = BD + 32,3980 = 5,68									
36,3	I	Z2g	11,0		d = 49 Cygni = 5,77					205037	UX Cygni			
41,7	II	f3Z5g	10,7							Bl	5132,6		Invis.	<10,4
46,3	II	Z5f	9,9	204405	T Aquarii					Gi	44,4	III	g6UX	11,0
52,7	II	a6Z4c	9,4	Rj	5113,4	I	Invis.	<11,0		Di	44,5	I	g2-3UX	10,7
57,7	I	Z2c,Z8e	9,6	Ve	21,4	II	u3T'	12,2		Ho	50,4	I	f2UX2g	10,2
65,6	I	b2Z4c	9,4	Di	31,5	II	Invis.	<11,9		Gi	52,3	I		<10,4
63,5	II	a'1Z2c	9,3	Ch	43,2	II	Invis.	<11,0		—	54,5	I		<10,4
75,7	I	Z3a	8,5	Bl	44,3	I	s4T1t	11,4						
81,7	II	Z4a	8,4	Gi	44,3	I	s4T1t	11,4						
91,5	I	Z1a	8,7	Ho	45,4	I	s5Tt	11,5						
96,5	I	Z2a	8,6	Ad	47,4	I	s2T	11,2		210382	X Cephei			
5000,5	II	a2Z	9,0	Ve	51,3	II	Ts	11,0		Br	5109,3	I	a4X1f	9,7
10,6	II	Zb	9,2	Gi	52,4	I	s2T3t	11,2		—	19,3	I	f3X	10,2
20,5	I	b2Z1d	9,7	—	54,3	I	s1T4t	11,1		Bl	29,6	I	f2X2g	10,1
28,5	I	b1Z1d	9,6							Gi	32,4	I	X1g,X5h	10,2
34,5	I	Zd	9,9	204846	RZ Cygni					Di	37,5	II	Invis.	<10,3
56,5	II	Zg	11,2	Bu	4823,5	I	n1RZ	11,2		Ch	42,2	II	f3X1g	10,2
67,5	I	g2Z11	12,0	—	33,4	I	RZm	10,9		Bl	43,6	I	g2-3X1-2h	10,6
71,5	II	Z2l	12,2	—	41,3	I	11RZ1m	10,8		Ad	47,4	I	b3X1k	11,0
86,5	II	15Z	12,9	—	56,3	I	RZl	10,6		Dr	48,3	I	Xh	10,7
91,4	I	Invis.	<12,9	—	66,3	II	kRZl	10,5		Gi	52,5	I	h1X3k	10,8
				—	69,4	I	12RZ1m	10,8		—	54,4	I	g2X2h	10,5
13847	V Cygni			—	71,3	I	m1RZ	11,1		210868	T Cephei			
5131,5	I	Invis.	<10,9	—	73,3	I	RZn	11,1		Kn	5100,3		c7T4de2f	6,7
32,5	I	p4V1q	11,7	—	75,3	I	n1RZ	11,2		Rj	01,4	I	c3T3d	6,4
87,6	II	q5V2s	12,3	—	81,4	I	n1RZ1o	11,5		Kn	09,4		c8T32de	6,6
44,4	I	q3V4s	12,1	—	83,3	I	n1RZ1o	11,5		—	11,3		c9T4d	6,5
44,5	I	Invis.	<11,8	—	905,3	II	RZ1o	11,8		Rj	11,4	II	c1T	6,1
45,5	I	Invis.	<11,8	—	08,3	II	o1RZ	12,0		Kn	14,4		c8T3d	6,6
52,3	II	s2V3t	12,8	—	10,3	I	n2RZ1o	11,6		—	15,3		c8T3d	6,6
54,5	I	1V	13,5	—	36,7	I	o1RZ	12,0		—	17,4		c8T4d	6,5
				—	38,2	I	o1RZ	12,0		—	18,4		c7T5d	6,4
04334	T Cygni			—	41,7	I	o2RZ1q	12,5		—	19,5		c6T6d	6,3
5110,3	I	T2c	5,5	—	57,7	I	RZ1r	13,0		Ch	20,1	I	c3T4d	6,3
12,3	I	T1c	5,6	—	67,5	I	RZ2r	12,9		Ve	22,4	I	cT	6,0
15,3	I	T1c	5,6	—	96,6	I	RZ3r	12,8		Kn	22,4		c5T4d	6,4
16,3	I	T1c	5,6	5000,5	I	RZ1r	13,0			—	23,5		c4T6d	6,3
18,3	I	T1c	5,6	—	20,5	I	Invis.	<13,1		Ch	24,1	I	c3T4d	6,3
19,3	I	T1c	5,6	—	34,5	I	Invis.	<13,1		Kn	24,4		c6T6d	6,3
20,3	I	T1-2c	5,5	—	62,5	I	r1RZ	13,2		Lt	25,4	I	b4T1c	5,9
21,3	I	T2c	5,5	—	67,4	I	r2RZ	13,3		—	27,4	I	b5Te	6,0
22,3	I	T2c	5,5	—	78,5	I	Invis.	<13,1		El	28,4	I	b3T,a'1T	5,7
23,3	I	T2c	5,5	—	94,5	I	o1RZ	12,0		—	29,4	I	b3-4T,a'0-1T	5,7
24,3	I	T2c	5,5	—	98,4	I	n2RZ1o	11,6		Rb	29,5	I	c5T2d	6,5
25,3	I	T2c	5,5	—	104,5	II	RZn	11,1		Bl	29,7	III	T8-10d	5,8
26,3	II	T2c	5,5	—	31,5	I	h2RZ21k	10,3		Lt	30,5	I	b5Te	6,0
30,3	II	T2-3c	5,4	—	39,4	I	RZh	10,0		El	31,5	I	b4-5T,a'2-3T	5,8
33,4	II	T2c	5,5	—	42,4	I	RZ2h	9,8		—	32,3	I	b4-5T,a'1T	5,7
34,4	I	T3c	5,4	—	48,5	I	RZ3h	9,7		Gi	32,4	II	T3d	6,4
36,3	I	T4c	5,4	—	53,5	I	RZ1h	9,9		Rb	32,4	I	c4T3d	6,4
37,4	I	T4c	5,4							Lt	33,4	I	b5T1c	5,9
38,4	I	a6T4c	5,2	205017	X Delphini					—	37,3	I	b4T1c	5,9
41,4	I	a6T4c	5,2	Bu	4683,3	I	X2m	12,2		El	37,3	I	a'2-3T3c'	5,9
53,3	I	a5T2c	5,2	—	86,3	I	11X1m	11,9		Di	37,5	II	T4-5d	6,2
55,3	I	a5T2-3c	5,2	—	97,3	II	f2X1l	10,9		El	38,3	I	a'2T3c'	5,8
56,4	I	a4T3-4c	5,1	—	904,3	II	f1X	10,0		Pv	39,3	I	Tc	6,0
59,4	I	b4T3-4c	5,3	—	10,3	I	c6X3f	9,6		Ch	40,1	II	c2T5d	6,2
60,4	I	b3T4-5c	5,3	—	14,3	II	c1X3f	9,2		Lt	40,6	I	b4T1c	5,9
61,4	I	b4-5T4-5c	5,3	—	17,2	II	Xc	9,0		—	43,3	II	b4T1c	5,9
62,3	I	b4T4c	5,3	—	36,7	I	X2b	8,4		El	43,5	I	a'1-2T2c'	5,9
63,4	I	b4T4c	5,3	—	41,7	II	X3b	8,3		Bl	43,6	III	T3-5d	6,3
64,4	I	b3T4-5c	5,3	—	46,7	I	X3b	8,3		El	44,3	I	a'3T2c'	6,0
65,4	I	b3T4c	5,3	—	67,7	II	Xc	9,0		Lt	45,3	I	b5Te	6,0
66,4	I	b3-4T3-4c	5,3	—	75,7	I	c1X2f	9,3		Pv	46,3	II	c1T	6,1
73,4	I	b3-4T4c	5,3	—	87,7	II	f3X	10,2		Ic	46,4	II	c2T5d	6,2
77,2	II	b4T2-3c	5,3	—	96,6	I	f2X1l	10,9		Dr	48,3	II	c2-3T	6,3
78,4	I	b3T4c	5,3	—	5000,6	I	11X	11,5		Ic	49,3	I	c2T5d	6,2

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Pv	5149,3	I	c3T3d	6,4	Gi	5152,5	I	a ⁺ 1S3b ⁺	8,6	Br	5154,29	I	o3SS1p	12,1
Ho	49,4	I	c4T3d	6,4	Pv	54,3	I	f3S1g	9,7	Gi	54,47	I	p4SS	12,4
Lt	49,4	II	c1T7d	6,0	Gi	54,4	I	a6S1a ⁺	8,3	Di	54,50	I	Invis.	<11,1
—	51,3	II	c1T6d	6,1	213753 RU Cygni					Br	55,33	I	o3-4SS1p	12,1
Ic	51,4	I	c2T5d	6,2	Rj	5094,5	II	a5RUb	7,9	—	64,31	II	g5-5SS3h	9,9
El	52,3	II	c ⁺ T5A	6,4	—	95,4	I	b1RU2c	8,0	—	67,31	II	c2SS2e	8,7
Ic	52,3	I	c2T5d	6,2	—	101,4	I	b1RU2c	8,9	213937 RV Cygni				
Rj	52,4	I	d6T2e	7,2	—	05,4	I	b2RU1e	8,1	Rj	5094,4	III	RV2a	6,7
Gi	52,5	II	T5d	6,2	—	10,4	I	b3RUe	8,2	—	95,4	I	RV1a	6,8
Ic	53,3	I	c2T5d	6,2	—	11,4	I	d1RU1e	8,6	Lt	125,4	I	b2RVc	7,2
Lt	53,4	I	c2T5d	6,2	—	13,4	I	d2RU1e	8,6	Bb	25,5	I	c4RV1d	7,6
Pv	54,3	I	c4T3d	6,4	—	14,4	II	d1RU2e	8,5	Lt	27,4	I	b2RVe	7,2
Gi	54,4	II	T5d	6,4	Lt	25,3	I	c1RU1d	8,3	—	30,5	I	b2RVe	7,2
El	54,5	I	T3A,T5d	6,4	Bh	25,3	I	d2RU1e	8,6	Gi	32,4	I	aRV3c	6,9
Ic	55,3	I	c1-2T5-6d	6,2	Rj	25,4	I	d3RUe	8,7	Bb	32,6	I	c4RV5e	7,6
—	56,4	I	c2T5d	6,2	Bj	29,7	I	c5RU1f	8,7	Lt	33,3	I	b1RV1c	7,1
—	57,4	II	c3T4d	6,3	Bh	30,5	I	d2RU1e	8,6	Bb	37,3	II	c3RV2d	7,5
—	59,4	I	c3T4d	6,3	El	31,4	I	e ⁺ 1-2RU2f	8,7	Lt	37,4	I	b2RVc	7,2
—	60,4	I	c2T5d	6,2	Bh	32,3	I	d3RUe	8,7	Di	37,5	II	aRV3c	6,9
—	61,4	I	c2-3T4-5d	6,3	Gi	32,4	I	c2RU4f	8,4	Lt	40,6	I	b2RVe	7,2
—	62,4	I	c2T5d	6,2	Bh	34,3	I	d2RU1e	8,6	Bb	43,5	I	c3RV2d	7,5
—	63,3	I	c2-3T4-5d	6,3	Di	37,5	II	c2RU4f	8,4	Lt	44,4	I	c2RV3d	7,4
—	64,4	II	c2T5d	6,2	Lt	39,3	II	c3RU4h	8,5	Di	44,6	I	a1RV3c	7,0
—	65,4	I	c3T4d	6,3	—	42,4	I	c3RU4h	8,5	Rj	48,4	II	RV1a	6,8
—	66,4	I	c3T4d	6,3	—	43,3	I	c4RU3h	8,6	Lt	49,3	I	c1RV4d	7,3
—	73,4	I	c6T0-1d	6,6	Bh	44,3	I	eRU1f	8,7	Ho	50,4	I	d2RV2e	7,9
—	77,4	I	d2T1e	7,0	Di	44,6	II	RU1-2f	8,7	Lt	51,3	I	b2RVc	7,2
—	78,4	I	d1-2T1-2e	6,9	Rj	45,3	I	fRU1h	8,8	Gi	52,3	I	RV2a, RV5c	6,7
213244 W Cygni					Bh	45,3	I	e1RUf	8,8	Gi	53,4	I	b2RVc	7,2
Lt	5125,4	I	d5We	6,6	Ho	45,5	I	e1RU1f	8,8	Gi	54,5	I	aRV3c	6,9
—	27,4	I	d5We	6,6	Bh	49,3	I	fRU1h	8,8	215363 VV Cephei				
—	30,5	I	d4W1e	6,5	—	50,4	I	f1RUh	8,9	Ts	4821,2	I	b8VV2c	5,4
—	33,4	I	d3W2e	6,4	Lt	51,3	II	c5RU2h	8,7	—	22,2	I	b9VV1c	5,4
—	37,3	II	d1W4e	6,2	Gi	52,3	I	c2RU2f	8,5	—	27,2	I	b9VV1c	5,4
—	40,6	I	c4W2d	5,9	Rj	52,4	I	d4RUf	8,9	—	28,2	I	b8VV2c	5,4
—	43,3	II	c6Wd	6,1	Lt	53,4	I	h1RU,d5RU	9,0	—	93,2	I	b5VV4c	5,3
—	45,4	I	d1W4e	6,2	Gi	54,5	I	c3R3f	8,5	—	34,3	I	b6VV4c	5,3
—	51,3	I	c5W1d	6,0	213943 SS Cygni					—	35,2	I	b7VV3c	5,4
Ic	53,4	I	c5W1d	6,0	Rj	5095,42	I	m2SS2n	11,1	—	36,2	I	b6VV4c	5,3
—	59,4	I	cW5e	5,6	Br	96,35	I	m4SS1n	11,3	—	37,3	I	b7VV3c	5,4
—	60,4	I	cW4-5e	5,6	—	103,37	II	n1SS3o	11,4	—	72,3	I	b8VV2c	5,4
—	61,4	I	c9-1W5e	5,6	—	09,34	I	nSS4o	11,3	—	92,3	I	b7VV3c	5,4
—	62,3	I	c1W4-5e	5,7	—	10,35	I	m3SS1n	11,2	—	97,3	I	o6VV4c	5,3
—	63,3	I	c0-1W5e	5,6	—	11,35	I	f2SS2h	9,7	—	99,3	I	b2VV8c	5,2
—	64,4	I	cW5e	5,6	Rj	13,37	I	b1SS1-2c	8,4	—	500,3	I	b4VV6c	5,3
—	65,4	I	cW5e	5,6	—	15,40	I	a4SS1c,b1SS1c	8,4	—	01,4	I	b6VV4c	5,3
—	66,4	I	b2Wc	5,5	Br	18,35	I	a3-4SS2c	8,3	—	02,3	I	a10VVb	5,2
—	73,4	II	c2W3-4e	5,8	Rj	18,39	I	a2SS3c	8,2	—	03,3	I	b7VV3c	5,4
—	77,4	I	c2W3e	5,8	Br	19,34	I	a3-4SS3c	8,3	—	28,4	I	b8VV2c	5,4
—	78,4	I	c2W4e	5,7	Rj	25,37	I	g4SSH	10,0	—	31,3	I	b6VV4c	5,3
213678 S. Cephei					Gi	32,60	I	m7SS2o	11,6	—	32,3	I	a7VV3b	5,1
Rj	5113,4	II	f2S2g	9,6	Bl	32,60	I	n1SS4o	11,4	—	34,3	I	a8VV2b	5,1
El	26,4	I	f3S1g	9,7	Gi	37,30	I	o4SS,p1SS	12,2	—	35,4	I	b3VV7c	5,3
—	29,4	I	f2-3S1g	9,7	Di	37,33	I	Invis.	<10,9	—	50,4	I	a9VV1b	5,1
Bl	29,6	I	e5S3g	9,5	Br	44,33	I	o4SSp	12,1	—	51,3	I	a3VV7c	5,3
El	31,4	I	g2S4h	9,9	Bl	44,35	I	o1SS2p	11,9	—	54,4	I	b6VV2c	5,4
Gi	32,4	I	c6S2e	8,8	Gi	44,36	I	o3SSp	12,1	—	55,4	I	b6VV4c	5,3
El	37,4	I	f0-1S2g	9,5	Ad	44,41	I	c2SS1p	12,0	—	56,4	I	b6VV4c	5,3
Pv	37,5	II	S2-3g	9,6	—	47,39	I	o1SS2p	11,9	—	57,4	I	b8VV2c	5,4
Di	40,3	I	f2S2g	9,6	Dr	48,39	I	n5SS2o	11,7	a = 9 Cephei = 4,87				
Oh	41,1	II	Sg	9,8	Rj	48,47	I	lim.vis.	<11,3	b = 19 Cephei = 5,17				
El	43,5	I	g2S1h	10,1	Ve	48,49	I	l2SS	11,1	c = 18 Cephei = 5,46				
Bl	43,6	I	e6S2g	9,6	Br	49,30	I	o1SS3p	11,9	225914 RW Pegasi				
Pv	46,3	I	f3S1g	9,7	Ho	50,42	I	m4SSn5o	11,3	Bu	4875,3	II	b1RW1g	10,6
Ad	47,4	I	f1S3g	9,5	Dr	51,37	I	n3SS1o	11,6	—	81,3	II	b3RW2g	10,7
Dr	48,3	I	f3S2g	9,7	Gi	52,34	I	o4SS,p1SS	12,2	—	83,3	I	b3RW2g	10,7
Pv	49,3	I	f3S1g	9,7	Di	52,42	I	Invis.	<11,3	—	86,2	II	b2RW1g	10,8
El	52,4	I	S1g	9,7	Rj	52,46	II	lim.vis.	<11,3					

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
u 4697.3	II		g1RW	11.3	Bb	5141.4	I	bV	7.4	Lt	5151.4	I	dS6f	7.8
906.3	II		g2RW11	11.8	Lt	43.4	I	b1V7c	7.5	Gi	52.3	I	Sd	7.8
11.3	II		RW1	12.1	Bl	43.6	II	b4V8d	7.8	Lt	53.4	I	d2S3-4f	8.0
16.3	I		l5RW	12.6	Bh	44.3	I	bV	7.4	Gi	54.5	I	d'S5f	7.9
57.7	I		Invis.	<13.2	Bb	44.4	I	b2V	7.6	Dm	83.4	I	k2S11	9.4
67.7	I		Invis.	<13.2	Bh	45.3	I	bV	7.4					
75.7	I		Invis.	<13.2	Vc	45.3	I	b1V7c	7.5					
87.7	I		l5RW	12.6	Lt	45.4	II	b3V5c	7.7	233815	R	Aquarii		
95.6	II		RW1	12.1	Dr	46.4	I	b2V	7.6	Ts	3752.2	II	f5R,R5m	8.8
5000.6	II		g2RW11	11.8	Bh	47.3	I	bV	7.4	—	82.2	I	R3f,R5m	8.4
28.6	II		RW2b	9.7	Bh	49.3	I	b1V	7.5	Rj	5094.5	I	f3Rg	8.4
34.6	II		RW8b	9.1	Ho	49.4	I	b4V5c	7.7	—	113.4	I	h1R1k	8.8
40.6	II		RW10b	8.9	—	49.3	I	b1V	7.5	—	18.5	I	h1R4k	8.8
49.5	II		RW5b	9.4	Lt	51.4	I	b5V3c	7.9	—	25.4	I	h1R1k	8.8
67.5	I		RW3b	9.6	Dr	51.4	I	b2V6-7c	7.6	Ts	43.3	II	f6R4m	9.1
71.5	I		RW3b	9.6	Bh	52.3	I	b3V5c	7.7	El	44.4	I	k5R1	9.3
78.5	I		RW5b	9.4	Gi	52.5	I	Vb	7.4	Bl	44.5	I	l2R1m	9.4
86.5	I		b3RW	10.2	Lt	53.4	I	b6V2c	8.0	Ho	45.4	I	l1R2m	9.3
95.5	I		RW2g	11.0	Bb	53.4	I	b5V3c	7.9	Rj	45.4	I	l2R1m	9.4
101.5	I		RW1g	11.1	Gi	54.4	I	b3V5c	7.7	Ts	46.3	II	f7R3m	9.2
09.5	I		g5RW	11.7	lc	54.6	I	b2-3V	7.6	—	47.3	II	f7R3m	9.2
13.5	I		g8RW11	12.0	—	55.4	I	bV	7.4	—	48.3	II	f8R2m	9.3
18.4	I		g10RW,11RW	12.2	—	57.6	III	b1-2V	7.5	—	50.3	II	f5-7R3-4m	9.2
31.4	I		l1RW	12.2						—	51.3	II	f8R2m	9.3
42.5	I		l1RW1o	12.7	231425	W	Pegasi			—	52.3	II	f7R3m	9.2
51.4	I		Invis.	<12.1	Rj	5118.4	I	d2We	9.0	Rj	52.4	I	m2R1o	9.7
					Lt	25.4	I	a4W2d	8.6	Gi	52.5	I	n1R2o	9.9
					Bb	25.5	I	d1W1e	8.9	—	54.5	I	l6Rm	9.7
111) R Pegasi					DI	26.4	II	a2W4d	8.4	DI	54.5	I	l3R3n	9.5
5095.4	I		k4R2m	9.1	Gi	26.4	I	a3W3d	8.5	Dm	79.4	I	n1R2o	9.9
113.4	I		k5R1m	9.2	Lt	31.4	I	a2Wc	8.4					
25.5	I		m4R1o	9.7	El	32.4	I	d2W6e	8.7	234716	Z	Aquarii		
26.3	II		m3R2o	9.6	Gi	32.4	I	a1W1c	8.3	Rj	5094.5	II	b'2Z3c	9.5
26.3	I		n2R3o	9.7	Bb	37.3	II	c3W1d	8.7	—	118.5	I	b'2Z3c	9.5
32.4	II		R1p	10.0	Lt	39.3	I	aW2c	8.2	—	25.4	I	b'1Z4c	9.4
32.4	I		m4R1o	9.7	—	40.6	I	a1W1c	8.3	Lt	41.4	II	a'6Zb	9.0
43.5	I		o1R2p	9.9	—	43.4	I	a2Wc	8.4	—	44.3	III	a'6Z1b	8.9
44.3	I		p2R2q	10.3	Bl	44.3	I	a1W7d	8.2	Bl	44.6	II	a9-10Z3-4b	8.7
44.4	I		m5R2o	9.7	El	44.4	I	a4W3b	8.3	Ho	45.4	II	a10Z3b	8.7
44.6	I		p2R2q	10.3	Bb	44.4	I	a3W5e	8.5	Lt	45.4	I	a'3Z3b	8.7
45.4	I		q3R1r	10.8	DI	44.6	I	a2W4d	8.4	Bb	45.5	I	Z3b	8.7
45.5	I		p0-1R4q	10.1	Lt	45.4	I	a2Wc	8.4	Lt	51.4	I	a'1Z5b	8.5
48.4	I		R1r	10.8	Ho	45.4	I	c2W2d	8.6	Gi	52.5	I	a7Z6b	8.4
52.3	I		r1R3s	11.0	Bh	49.4	I	c3W1d	8.7	Lt	53.4	I	a'1Z5b	8.5
53.4	I		p2R2q	10.3	—	50.4	I	c3W1d	8.7	Bb	53.5	I	Z4b	8.6
54.4	I		r2R2s	11.1	Lt	51.4	I	aW2c	8.2	DI	54.5	III	Z3-4b	8.7
54.5	I		r1R3s	11.0	Gi	52.3	I	Wa	8.2	Gi	54.5	I	a5Z8b	8.2
83.4	I		s2R1s'	11.4	Bh	52.3	I	c2W2d	8.6					
					Rj	52.4	I	a1W1c	8.3	235350	R	Cassiopeiae		
759 V Cassiopeiae					Bb	53.4	I	a2Wc	8.4	Rj	5095.4	I	g'R2h	7.0
5118.4	I		b5V3c	7.9	Lt	53.4	I	a1W1c	8.3	Kn	97.3		g4R4k	7.1
20.4	I		b8Vc	8.2	El	54.4	I	d2-3W1e	9.0	—	98.3		g4R4h	6.9
24.4	I		b5V3c	7.9	Gi	54.5	I	a1W1c	8.3	—	99.3		g6R2h	7.1
25.3	I		b3V5c	7.7						—	100.3		g6R2h	7.1
25.4	I		b3V	7.7						—	02.4		g6R3h	7.0
25.4	II		b4V5c	7.7	231508	S	Pegasi			Rj	06.4	I	f3R1h	6.8
25.4	I		b6V2c	8.0	Lt	5125.4	I	a6S1d	7.7	Kn	11.3		g3R5h	6.8
27.4	I		b3V5c	7.7	DI	26.4	III	a5S2d	7.6	—	14.4		g2R6h	6.7
28.5	I		a2-3V3b	6.8	Gi	26.4	I	a4S3d	7.5	—	15.3		g1R5h	6.6
30.4	I		b2V6c	7.6	Lt	27.4	I	b5Sd	7.8	—	17.4		g1R7h	6.6
31.4	I		b2V6c	7.6	—	31.4	I	b4S1d	7.7	—	18.4		f2R2g	6.5
32.3	I		bV	7.4	El	32.4	I	d3S1f	8.2	—	19.4		f6R1g	6.7
32.4	I		b4V4c	7.8	Gi	32.4	I	Sa	7.1	—	20.3	I	Rh	7.2
32.4	I		b2V'	7.6	Lt	37.4	I	b3S2d	7.6	Do	20.3	I		
33.4	II		bV8c	7.4	—	38.4	I	b4S1d	7.7	Vc	20.4	I	gR5h	6.7
34.3	I		V1b	7.3	—	40.6	I	d1S5f	7.9	Kn	21.3		g2R5h	6.8
37.3	I		bV8c	7.4	—	43.4	I	d1S5f	7.9	—	22.4		f6R2g	6.7
37.4	I		a1-2V3b	6.8	El	44.4	I	d4Sf	8.3	—	23.5		f5R3g	6.6
37.5	II		V5-6c	7.7	DI	44.6	I	a5S2d	7.6	—	24.4		f6R2g	6.7
38.4	I		V1b	7.3	Lt	45.3	I	a6S1d	7.7	Rj	24.4	I	gR5h	6.7
40.6	I		a9V2b	7.2	Ho	45.4	II	a5S2d	7.6	Vc	24.4	I	R2g	6.5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5125,3	I	hR2h ¹	7,2	Lt	5145,4	I	h2Rh ¹	7,4	Ic	5155,3	I	h2Rk	7,2
Mu	25,4	I	g4R1h	7,1	Dr	46,4	II	f4R3g	6,5	—	56,4	I	h1-2R1k	7,2
Bb	25,4	I	f2R1g	6,5	Ic	46,4	III	hR	7,2	—	59,4	I	h2Rk	7,2
Dr	25,4	II	f3R2g	6,5	Pv	47,3	I	g2R3h	6,9	—	60,4	II	h3-4Rk	7,2
Do	26,3	I	Rh	7,2	Mu	49,3	I	h1R2k	7,3	—	61,4	II	h3Rk	7,2
Lt	27,4	I	h1R1h ¹	7,3	Bb	49,4	I	h2R1k	7,4	—	77,4	I	h5R,k2-3R	7,2
El	28,5	I	g3R1h	7,0	Ic	49,4	I	g4hR	7,1	—	78,4	I	h4R,k1R	7,2
Lt	31,4	I	h1R1h ¹	7,3	Ho	49,4	I	h1R2k	7,3	235715 W Ceti				
Vc	32,4	I	g1R4h	6,8	Dr	51,3	I	g2R2h	6,9					
Gi	32,4	I	R1g,R4g ¹	6,6	Pv	51,3	I	g3R2h	7,0	Ad	5140,4	I	d7W2f	9,2
Bl	32,6	III	g1R2h	6,9	Ic	51,3	I	h2R ² k	7,4	El	44,4	I	W2f,W0-1g	9,2
Lt	33,4	I	h2Rh ¹	7,4	Lt	51,3	I	h3R5k ¹	7,5	Bl	44,6	I	d5W4f	9,2
Bb	37,3	II	h1R2k	7,3	Mu	52,3	I	h2R0-1h ¹	7,4	Ho	45,4	I	d5W1e	9,2
Lt	37,3	I	h2Rh ¹	7,4	Ic	52,3	I	g3Rh2k	7,2	Bb	44,6	I	d5W4f	9,2
El	37,4	I	hR1g ¹	7,0	Gi	52,5	I	g1R4h	6,8	Bb	45,5	I	d4W5f	9,2
Lt	40,6	II	hR2h ¹	7,2	Lt	53,3	I	h2Rk	7,4	Ad	47,4	I	c4W2e	9,2
—	43,4	I	h2Rh ¹	7,4	Lt	53,3	I	h4R4k ¹	7,6	Gi	52,5	I	d4W5f	9,2
Bb	45,3	I	h2R1k	7,4	Bb	53,4	I	h3Rk	7,5	Bb	53,5	I	d4W5f	9,2
Vc	45,3	I	g2R5k	7,0	Do	54,3	I	k5R2l	8,0	DI	54,5	II	d4W2e	9,2
Do	45,3	I	h1R2k	7,3	Gi	54,4	I	g1R2g ¹	6,8	Gi	54,5	I	d6W3f	9,2

Etoiles filantes télescopiques.

Date	Heure	Instr.	Etoile en observation	Apparition (1900)	Disparition (1900)	Magnitude Remarques
1927				α δ	α δ	
Sept. 19	21 ^h 12 ^m	A	R Tri	2 ^h 30 ^m ,7 + 34°5'	2 ^h 31 ^m ,6 + 33°40'	8,0 Rouge Rapide
19	21 ^h 33 ^m	B	X Per	3 ^h 42 ^m + 35°3	3 ^h 51 ^m + 34°2	6,5 Rap.
30	21 ^h 13 ^m	A	S Peg	23 ^h 15 ^m ,3 + 8°57'	23 ^h 15 ^m ,2 + 8°2	9,5

Instruments : A Réfracteur 95^m, B Jumelle.

Les points d'apparition et de disparition en italique sont ceux qui ont été nettement observés dans le champ de l'instrument ; les autres sont les points d'entrée ou de sortie du champ ; le véritable point d'apparition ou de disparition ayant été en dehors de ce dernier.

Lyon (Avenue de Noailles)

J. ELLSWORTH.

Météore observé à l'œil nu.

Lieu d'observation : St-Germain-en-Laye (S.et-O.).

Temps moyen astronomique de Greenwich : 16 octobre 1927, 8 h.12 m.

Météore blanc terne, grandeur — 2, traînée blanche persistante, durée du trajet 1^s/2.

Apparition : 21 h. 26 — 8°. Disparition : 20 h. 30 — 13° (1900).

G. HOUDARD.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1927

Un mauvais temps très persistant a beaucoup gêné nos observations solaires. Nous avons eu très peu d'observations, souvent incomplètes. L'activité de la surface solaire a été assez faible au début du mois. Puis un groupe austral, d'abord très petit, s'est brusquement beaucoup développé, peu avant son passage au méridien central, le 10, et a été visible à l'œil nu. Un autre groupe austral s'est formé sur le disque visible du Soleil et a très rapidement grandi ; il a passé au méridien central le 25, puis nous n'avons pu suivre son développement puisque le Soleil nous est resté complètement invisible les cinq derniers jours du mois. La prépondérance de l'activité des taches dans l'hémisphère sud est restée très forte.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
1 n.	6	22	168	4	4 4	16	—	—	—	—	—
2	5	15	261	6	10.1	17	5	43	554	7	8.2
3	4	7	143	5	12.0	18	5	12	723	—	—
4	3	8	93	6	8.8	19	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	20	5	—	—	—	—
6 t. m.	4	8	114	6	6.5	21	6	31	539	8	13.7
7	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—	—
9 t. m.	2	9	384	—	—	24 t. n.	5	54	758	4	6.6
10	—	—	—	—	—	25	5	28	923	3	?
11 n.	3	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—
12	5	38	1917	3	5.8	27	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—
14	6	61	1376	5	10.2	29	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—

Nous n'avons eu que 15 jours d'observations, 10 d'observations complètes, aucun jour sans taches. Il y a eu un nombre moyen de 4,6 groupes de taches et de 25,8 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 5,5 taches. La surface moyenne d'un groupe a été de 130,4 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 23,4. Il y a eu, en moyenne, 5,2 groupes de facules par jour couvrant chacun une superficie moyenne de 1,6 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
6	1	2.4		+22	48	14	1	17.4	-21		2
30-6	6	4.8		+17	17	21	1	18.7		+15	10
1-4	4	5.0	-11		20	14-21	4	18.9	-20		42
1-6	5	6.0		+18	91	21-25	3	20.4	-5		94
9	1	7.4	-10		42	17-25	5	22.1		+12	169
6-14	4	10.6	-8		670*	20-25	4	24.6	-14		87
2-14	2	12.0		+8	12	24-25	2	25.6	-16		515
17-18	2	13.0			40	25	2	30.3	-16		32
112	1	13.6	-11		7						
11-21	7	15.8	-7		265				-13°0	+14°3	2250
11-18	6	16.5		+8	87						S 1816
											N 434

Le groupe marqué d'un astérisque a été visible à l'œil nu.

19 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de novembre. La surface moyenne d'un de ces groupes est 118,4 milliardièmes de l'hémisphère. Il y a eu 12 groupes austraux et 7 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ}0$ et leur surface moyenne, 151,6 milliardièmes de l'hémisphère; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+14^{\circ}3$ et leur surface moyenne 62,0 milliardièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Observations d'étoiles filantes télescopiques.

Date	Heure Temps univ.	Etoile en obs.	Apparition	Disparition	Magnitude
1927					
Avril					
28	22 ^h 04 ^m	BD-18°4118	15 ^h 22 ^m 6 -19°37'	15 ^h 23 ^m -19°43'	7
Juin					
23	20 ^h 42 ^m	Omicron Cephei	21 ^h 52 ^m +63°	21 ^h 36 ^m +61°5	8
Septembre					
24	17 ^h 47 ^m	ST Ursae Majoris	10 ^h 44 ^m +45°	10 ^h 40 ^m +42°	7
Alexandrie (Ukraine).			V. TSHERNOV.		

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1927.

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen montre une décroissance sensible du nombre des perturbations. D'autre part, il n'y a pas eu de perturbation un peu forte.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
1							16				
2							17				
3									18		
	5	4						19			
6								20			
7								21			
	8						22				
	9						23				
	10						24				
	11						25				
	12						26				
		13					27				
	14						28				
	15						29				
								30			

Observatoire de Lyon.

P. FLAJOLET.

Météores et étoiles filantes (1)

A peu près chaque nuit claire toute personne observant le ciel durant quelques minutes verra une ou plusieurs étoiles filantes. Elles sont particulièrement nombreuses durant les mois d'automne et en raison de la rotation de la terre on les voit mieux durant les premières heures du matin que dans la soirée.

(1) Cf *The Observer's Handbook* for 1928 publ. by The Royal Astronomical Soc. of Canada.

A certains moments elles ont un développement frappant, dans des endroits particuliers du ciel. Elles sont alors considérées comme dues à des *essaims de météores*. Les principaux sont donnés dans le tableau suivant :

Nom de l'essaim	Durée	Plus grande importance	Point radiant	
			α	δ
Quadrantides	28 Déc. - 9 Janv.	3 Janv.	15 ^h 20 ^m	+ 53°
Aurigides	7-23 Févr.	10 Fév.	5 0	+ 41
Lyrides	16-22 Avr.	21 Avr.	18 4	+ 33
η Aquarides	29 Avr. - 8 Mai	4-6 Mai	22 32	- 2
Herculides	13-29 Mai	24 Mai	16 36	+ 30
Scorpiides	Mai-Juin-Juill.	4 Juin	16 43	- 21
Sagittides	Juin-Juill.	28 Juill.	20 12	+ 24
Capricornides	Juill.-Août	22 Juill.	20 20	- 12
δ Aquarides	18 Juill. - 12 Août	28-31 Juill.	22 36	- 11
α δ Perséides	Juill.-Août-Sept.	16 Août	3 12	+ 43
Perséides	8 Juill. - 25 Août	11-12 Août	3 4	+ 57
Draconides	18-25 Août	23 Août	19 24	+ 61
ε Perséides	Août-Sept.	15 Sept.	4 8	+ 35
Ariétides	Août-Sept-Oct.	21 Sept.	2 4	+ 19
	Sept-Oct.	15 Oct.	2 4	+ 9
Orionides	9-29 Oct.	19 Oct.	6 8	+ 15
μ Ursides Maj.	Oct.-Nov.-Déc.	16-25 Nov.	10 16	+ 41
Taurides	Novembre	21 Nov.	4 12	+ 23
Léonides	9-20 Nov.	14-15 Nov.	10 0	+ 23
Andromèdes	20-30 Nov.	20-23 Nov.	1 40	+ 43
Geminides	1-14 Déc.	11 Déc.	7 12	+ 33

Les principaux sont les Perséides, les Léonides et les Andromèdes.

Les Perséides fournissent un déploiement annuel d'une intensité considérable et ce sont peut-être les mieux connus de tous. L'essaim paraît avoir une orbite identique à celle de la grande Comète 1862 III, dont la période est 120 ans.

Les Léonides suivent l'orbite de la Comète de Tempel, à période de 33 ans.

On croit que les Andromèdes sont les restes de la Comète de Biela. Elles furent spécialement nombreuses en 1872, 1885 et 1898, mais dans les années récentes elles n'ont pas été aussi importantes.

Le tableau ci-dessus a été préparé pour le *Handbook* de la *Royal Astron. Society of Canada* par M. W. F. DENNING de Bristol (Angleterre); et pour d'autres renseignements intéressants sur ce sujet voir son *Telescopic Work for Starlight Evenings*.

Etoiles filantes observées à l'œil nu,

Observateur : J. ELLSWORTH, 49. Avenue de Noailles, Lyon.

Longitude (de Greenwich) : 0 h. 19 m. 28 s. 5 ; Latitude : 45° 46' 13"

Heure employée : Temps moyen universel.

Date	Heure	Point d'apparition		Point de disparition		Magn.	Remarques
		α	δ	α	δ		
Septembre 1927							
2	21 ^h 46 ^m	0 ^h 15 ^m	+ 60°	0 ^h 25 ^m	+ 66°	3,5	Rapide Orangée
	21 58	0 15	+ 43°	0 38	+ 36°	6,0	Rapide,
	22 43	19 45	+ 12°	19 0	+ 15°	6,0	Moyenne
8	19 40	21 25	+ 5°	20 47	+ 20°	1,5	Moy., Traînée non persistante
19	20 38	4 35	+ 56°	4 15	+ 47°	6,0	Nuages
	22 7	3 48	+ 43°	3 55	+ 53°	6,0	Tr. rapide
20	23 4	22 3	+ 3°	21 19	— 6°	4,0	Tr. rapide
28	20 18	23 8	+ 43°	23 25	+ 42°	6,0	
	23 0	5 50	+ 34°	5 32	+ 28°	3,0	
30	20 43	23 30	+ 62°	0 50	+ 56°	3,5	
	22 11	2 13	+ 9°	2 40	+ 8°	4,0	Bleue
	22 39	4 49	+ 32°	4 39	+ 27°	3,0	
Octobre 1927							
1	20 ^h 6 ^m	13 ^h 30 ^m	+ 65°	12 ^h 25 ^m	+ 73°	3,5	
	20 19	10 51	+ 17°	0 58	+ 6°	3,5	Rouge
17	21 1	0 50	— 27°	0 5	— 28°	2,9	Orangée
	21 29	3 25	+ 72°	6 10	+ 77°	6,0	Rapide
21	22 1	3 26	+ 23°	3 47	+ 23°	4,0	
	22 10	5 30	+ 55°	5 57	+ 52°	3,0	Orangée
	22 19	0 50	+ 57°	1 22	+ 56°	3,5	
25	21 35	22 32	+ 31°	21 3	+ 21°	1,5	Rouge orangé Traînée non persist.
27	21 57	2 3	+ 7°	2 28	+ 10°	4,5	Lente Traînée pers.
30	19 22	21 55	+ 69°	21 10	+ 67°	3,5	Rapide Blanche
	22 4	7 20	+ 34°	7 28	+ 29°	4,0	Rapide
	22 30	6 15	+ 21°	6 20	+ 22°	4,5	

Les trois météores du 30 septembre s'accorderaient avec un point radiant $\alpha = 3$ h. 45^m $\delta = +3^\circ$.

Le premier météore du 17 octobre est une Orionide (radiant voisin de γ Orionis).

Il est probable que celui du 25 appartient au même essaim quoique les dates limites aient été dépassées (16-22 octobre).

Les trois météores du 30 octobre semblent avoir un point radiant voisin de θ Geminorum (peu certain).

Etoiles variables du type Algol.

Le travail qui suit a principalement pour but la détermination de minima, afin de vérifier, de corriger s'il y a lieu, et de préciser les éléments adoptés pour les étoiles variables qui nous occupent. Elles ont été observées par la méthode d'Argelande. A la suite d'une petite note concernant chaque étoile étudiée, note où nous indiquons les instruments utilisés, les méthodes de réduction, de discussion, et s'il est possible les conclusions que nous en tirons, nous ajoutons le plus souvent deux tableaux. Le tableau I contient la liste des minima observés ; T. H, y indique en jours juliens et fractions décimales de jour l'époque du minimum en temps moyen universel (correction a été faite de l'équation de lumière) ; N indique le nombre d'observations utilisées ; P est le poids de la détermination, (jugement personnel) ; Mg est la magnitude observée du minimum (s'il paraît y avoir des changements) ; C est l'époque calculée du minimum d'après les éléments cités dans le texte ; O-C est le résidu, E est le numéro du minimum compté depuis l'époque origine. Dans le tableau II sont classés les minima normaux. Pour leur détermination nous groupons les minima observés dans des espaces de temps le plus court possible, afin de ne pas faire disparaître des changements de durée de période que dans bien des cas nous soupçonnons. C'est pour cette raison que parfois un minimum normal n'est la moyenne que de un ou deux minima observés. N indique le nombre de minima observés ; et P le poids, somme des poids des minima observés. Les autres notations sont les mêmes que celles du tableau I.

U CEPHEI

Les observations au nombre de 500 s'étendent du 7 octobre 1921 au 20 mai 1927. Elles ont été faites avec deux instruments jusqu'en mai 1924 : une jumelle pour l'éclat constant et un réfracteur de 56 mm. pour les éclipses. Depuis novembre 1925, seul un réfracteur de 95 mm. a été utilisé. Une courbe de lumière a été tracée d'après les observations, au nombre de 165, comprises dans une éclipse. Une constance d'éclat au minimum d'une durée de 0 j, 1 est nettement marquée. (Mg : 9,0). La grandeur stellaire, tout de suite avant l'éclipse, (7,3), est plus faible que celle tout de suite après, (7,0). Les 26 minima observés ont été

groupés pour le calcul de 10 minima normaux. Tous ont été comparés aux éphémérides données par les éléments récents de Campbell : (1).

$$2424\ 805,104 + 2,4929507\ E.$$

Ces derniers sont satisfaisants. Il y a cependant lieu de noter que les résidus donnés par les minima normaux tendent à tracer une sinusoïde d'environ 0 j, 015 d'amplitude et 3 ans de période. Campbell demande une période de 10 ou 15 ans. Des observations d'une grande assiduité sont urgentes pour éclaircir cette dernière question.

TABLEAU I. — Minima observés.

T. H.	N.	P.	C.	O.-C.	E. (2)
2423					
291.875	7	4	1.883	— 0.006	— 7
316.800	7	7	6.812	— 0.012	+ 3.
321.792	7	7	1.798	— 0.006	5
341.745	5	5	1.742	+ 0.003	13
433.976	6	9	3.981	— 0.006	50
438.965	10	15	8.967	— 0.002	52
443.943	7	10	3.953	0.000	54
503.781	6	6	3.784	— 0.003	78
605.999	3	2	5.994	+ 0.003	119
797.958	9	13	7.952	+ 0.006	196
817.909	8	16	7.895	+ 0.014	204
847.813	10	13	7.811	+ 0.002	216
852.807	7	10	2.797	+ 0.010	218
857.783	8	8	7.783	0.000	220
994.882	2	1	4.895	— 0.013	275
2424					
004.864	6	9	4.867	— 0.003	279
034.780	4	2	4.782	— 0.002	291
146.953	11	16	6.965	— 0.012	336
171.887	2	1	1.895	— 0.008	346
176.887	5	7	6.880	+ 0.007	348
490.990	14	21	9.992	— 0.002	474
727.836	3	2	7.822	+ 0.014	569
830.035	2	1	0.007	+ 0.028	610
889.874	4	5	9.864	+ 0.010	634
919.783	6	9	9.780	+ 0.003	646
2425					
021.999	6	9	1.991	+ 0.008	687

(1) Harvard College Observatory, Bulletins N° 762-842.

(2) Les éléments de Campbell ont été mis sous la forme $m=2423309,33358+2,4929507\ E.$

TABLEAU II. — Minima normaux.

T. H.	N.	P.	C.	O.-C.	E. (1)
2423					
316.806	4	23	6.812	— 0.006	3
468.881	4	40	8.882	— 0.001	64
605.999	1	2	5.994	+ 0.005	119
827.874	5	60	7.867	+ 0.007	208
2424					
014.835	3	12	4.839	— 0.004	283
161.916	3	24	1.923	— 0.007	342
490.990	1	21	0.992	— 0.002	474
727.836	1	2	7.822	+ 0.014	569
874.912	3	12	4.906	+ 0.006	628
2425					
021.959	1	9	1.991	+ 0.008	687

RZ CASSIOPEIAE.

Un travail encore inachevé sur cette étoile comprend 1215 observations, faites à la jumelle du 31 août 1918 au 10 avril 1926. Dans le passé, des courbes de lumière tracées avec des séries d'observations étendues sur plusieurs années nous ont montré des irrégularités qui n'auraient pas dû être, la grande quantité d'observations utilisées devant donner plus de précision. Nous avons pensé que ces irrégularités n'étaient pas causées uniquement par des erreurs d'estimation, mais en majeure partie par des changements dans la forme de courbe de lumière. C'est ce qui nous a décidés à tracer des courbes de lumière ne contenant que des observations comprises dans le plus court espace de temps possible. Quatre de ces courbes déjà tracées, réparties de 1919 à 1923, confirment notre hypothèse. Celle de 1920-21 est particulièrement curieuse. L'augmentation d'éclat serait presque deux fois plus rapide que la diminution, et un léger minimum secondaire, nettement visible, est décalé du côté de la branche ascendante de l'éclipse principale (environ 0 j, 05). Cette observation confirme une phrase de Hellerich concernant la dissymétrie de la courbe (2) : elle tend à prouver qu'à cette époque moyenne l'orbite aurait été elliptique, le grand axe presque perpendiculaire au

(1) Les éléments de Campbell ont été mis sous la forme $m=2423309,33358+4929507 E$.(2) *Astronomische Nachrichten*, Band 215. N° 5152.

rayon visuel. L'année suivante, 1921-22, la courbe est redevenue symétrique et le minimum secondaire est revenu se placer à égale distance de deux minima principaux. En 1922-23 l'éclipse principale garde sa symétrie, mais le minimum secondaire semble légèrement décalé du côté opposé à celui signalé pour 1920-21. Remarquons encore que, contrairement à ce que soutiennent plusieurs auteurs, *aucune de nos courbes de lumière ne montre une constance d'éclat au minimum*; ce qui est en accord avec les travaux de Dugan (1). Nous travaillons actuellement à faire une nouvelle série d'observations, afin de pouvoir tracer le plus de courbes possibles, et espérons en 1928 aboutir à des conclusions plus définitives par la discussion d'environ 1500 observations.

TW DRACONIS.

440 observations ont été faites du 4 mars 1921 au 30 juillet 1927. Jusqu'en avril 1925 deux instruments ont été utilisés : une jumelle pour l'éclat constant, et une lunette de 56 mm. pour les éclipses. Depuis décembre 1925, seul un réfracteur de 95 mm. a été employé. 170 observations ont servi à tracer une courbe moyenne de l'éclipse. La constance d'éclat au minimum aurait une durée moyenne de 0 j, 060. Les points servant à tracer cette courbe sont très irrégulièrement répartis, ce qui nous fait penser à des changements rapides et de relativement grande amplitude dans la forme de courbe de lumière. Signalons que l'éclipse observée à la date J J 2422318 montre une constance d'éclat au minimum dépassant une durée de 0 j, 110, presque le double de la moyenne. Dans d'autres éclipses, il est difficile de reconnaître une constance d'éclat au minimum, alors que la plus petite magnitude semble ne pas descendre aussi bas que le minimum moyen. 29 minima ont été observés ; 9 minima normaux ont été calculés. Tous ont été comparés aux éphémérides données par les éléments de Graff.

$$m = 2423\ 991, \ 8423 + 2,80657\ E.$$

Les minima normaux satisfont à un changement de durée de période d'une amplitude de 0 j, 060 en une période d'environ 2 ans. Leur ensemble montre une avance de 0 j, 010 sur les calculs.

(1) Contributions from The Princeton University Observatory. N° 4, (1916).

TABLEAU I. — Minima observés

T. H.	N.	P.	C.	O.-C.	E. (1)
2422					
765.981	8	12	6.004	— 0.023	120
796.849	5	5	6.876	— 0.027	131
810.889	11	16	0.909	— 0.020	136
838.970	11	16	8.975	— 0.005	146
841.771	7	4	1.781	— 0.010	147
855.789	3	1	5.814	— 0.025	152
869.797	4	2	9.846	— 0.049	157
881.081	4	2	1.073	+ 0.008	461
883.838	3	1	3.880	— 0.042	162
897.922	8	12	7.912	+ 0.010	167
936.828	3	2	6.850	— 0.022	188
2423					
203.817	4	4	3.828	— 0.011	276
288.003	7	10	8.023	— 0.020	306
318.910	10	15	8.898	+ 0.012	317
344.114	3	1	4.157	— 0.043	326
504.098	4	2	4.131	— 0.033	383
520.961	7	14	0.971	— 0.016	389
815.671	3	1	5.060	+ 0.011	494
854.988	9	13	4.952	+ 0.036	508
857.751	3	1	7.758	— 0.007	509
871.778	3	1	1.791	— 0.013	514
899.888	6	6	9.857	+ 0.031	524
2424					
202.966	7	7	2.966	0.000	632
567.852	7	10	7.820	+ 0.032	762
7.0.980	4	6	0.955	+ 0.025	813
783.937	3	3	3.926	+ 0.011	839
943.933	2	1	3.900	+ 0.033	896
2425					
002.802	4	4	2.838	— 0.036	917
014.066	6	3	4.064	+ 0.002	921

TABLEAU II. — Minima normaux.

T. H.	N.	P.	C.	O.-C.	E. (1)
2422					
810.893	6	54	0.909	— 0.016	136
911.943	5	19	1.945	— 0.002	172
2423					
273.989	4	30	3.992	— 0.003	301
512.538	2	16	2.550	— 0.012	386
837.788	5	22	7.758	+ 0.030	509
2424					
202.966	1	7	2.966	0.000	632
567.852	1	10	7.820	+ 0.032	762
747.461	2	9	7.440	+ 0.021	826
977.566	3	8	7.579	— 0.013	908

(1) Les éléments de Graff ont été mis sous la forme $m=2422429,2153+2,80657 E$.

W URSÆ MINORIS

Les observations au nombre de 99 s'étendent du 17 novembre 1924 au 16 août 1927. Les instruments utilisés ont été un réfracteur de 56 mm. jusqu'en avril 1925 et un réfracteur de 95 mm. depuis novembre 1925. L'échelle de lumière adoptée est celle de Campbell ⁽¹⁾ et la courbe de lumière utilisée, la courbe photographique de Miss Woods ⁽²⁾ : 13 minima déterminés à l'aide de cette courbe ont permis le calcul de 5 minima normaux ⁽³⁾. Les résidus déduits des éléments de Gadowski.

$$m = 2424760,2345 + 1,701213 E.$$

sont le plus souvent négatifs.

TABLEAU I. — Minima observés.

T. H.	N.	P.	Mg	C. ⁽⁴⁾	O.-C.
2424					
266.906	7	10	9.4	6.897	+ 0.009
489.758	5	7	10.1	9.756	+ 0.002
568.013	10	15	9.8	8.012	+ 0.001
613.934	9	13	9.5	3.945	— 0.014
710.901	4	4	10.2	0.914	— 0.013
727.901	7	10	10.3	7.926	— 0.025
773.850	7	7	10.1	3.859	— 0.009
778.968	4	4		8.962	+ 0.006
807.866	7	14	10.0	7.883	— 0.017
830.010	9	9		9.999	+ 0.011
932.063	10	10		2.07	— 0.01
943.979	5	5	9.6	3.98	0.00
2425					
103.873	4	2	9.7	3.89	— 0.02

TABLEAU II. — Minima normaux.

T. H.	N.	P.	C. ⁽⁴⁾	O.-C.
2424				
266.906	4	10	6.897	+ 0.009
550.996	3	35	1.000	— 0.004
770.446	6	48	0.436	— 0.010
937.169	2	15	7.18	— 0.010
2425				
103.872	1	2	3.89	— 0.020

Lyon (Rhône).

J. ELLSWORTH.

(1) L. CAMPBELL — Photometric magnitudes of Comparison Stars for W Ursae minoris. *Harvard College Observatory, Bulletin* 834.

(2) M. B. SHAPLEY, J. E. WOODS. — Photographic light curve and orbit of W Ursae minoris. *Harvard College Observatory, Bulletin* 844.

(3) Ces minima ne peuvent faire suite à ceux communiqués dans le passé, n'ayant pas été déterminés avec la même courbe ; le calcul de ces derniers est à refaire avec la courbe citée plus haut. Voir *Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego*, N° 3.

(4) Les éphémérides ont été prises dans *Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego*.

153378 S Ursae Minoris.

ETOILE VARIABLE A LONGUE PÉRIODE.

La présente étude résume les observations effectuées entre les J. J. 242.2400 et 242.5000. Les observations ayant concouru à la formation de la courbe de lumière reproduite ci-contre sont celles de l'A. F. O. E. V. de l'A. A. V. S. O. et de l'Astronomisk Selskab.

La comparaison des observations de divers observateurs met en évidence des différences assez grandes dues, sans doute, à la couleur de cette variable. Pour faire mieux ressortir ces différences personnelles j'ai comparé les estimations de quelques observateurs avec la courbe de la lumière globale, qui représente la moyenne de tous les observateurs. Les résultats sont contenus dans le tableau suivant :

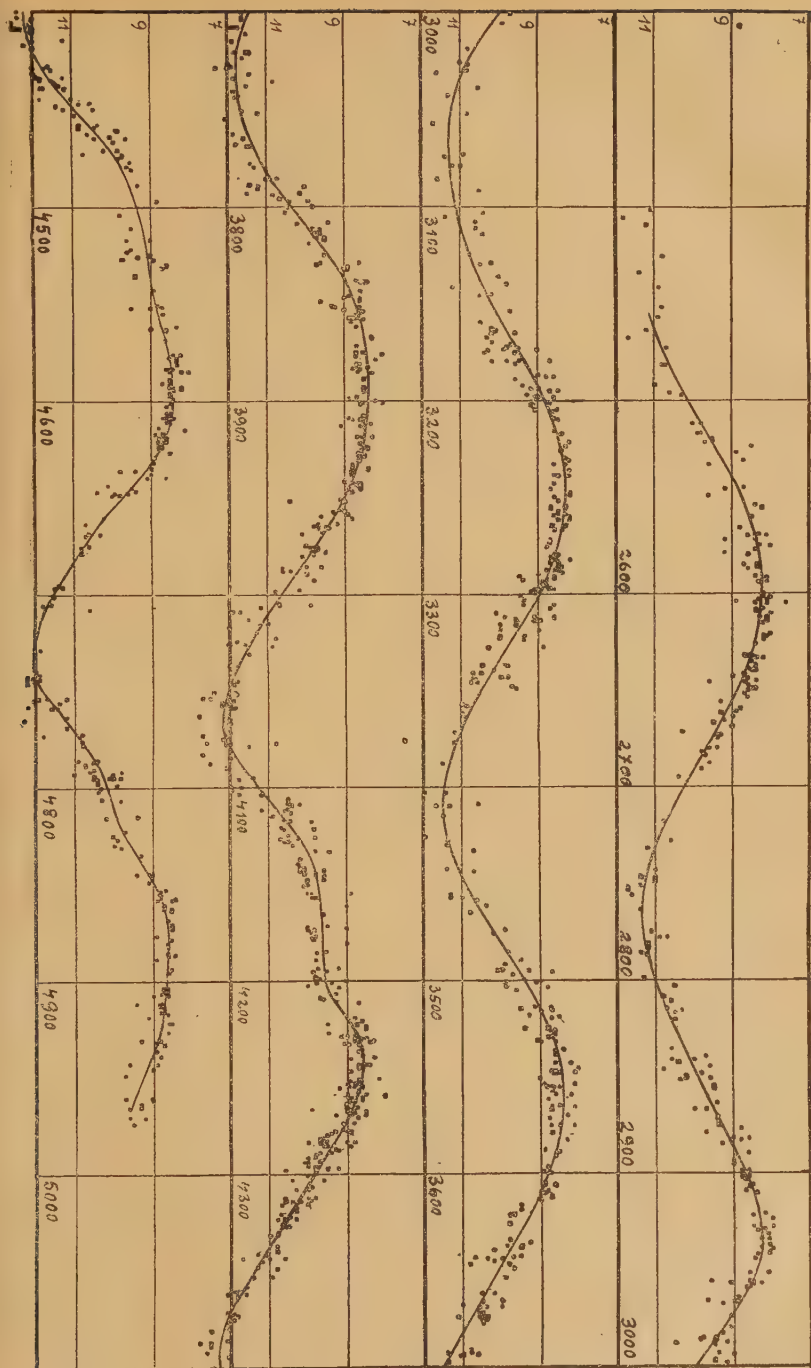
TABLEAU I.

(1) Désignation de l'observateur, le chiffre indique le diamètre de son instrument exprimé en pouces. (2), Différences, courbe de lumière — observateur. (3), Erreur moyenne de la différence. (4), Nombre total des différences considérées.

	8.0 — 8.9			9.0 — 9.9			10.0 — 10.9			11.0 — 12.5		
	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)
Bn 4	-0.58	0.13	4	-0.40	0.04	13	-0.20	0.03	11	-0.25	0.04	
Lk 2	+0.04	0.02	35	+0.08	0.05	17	-0.40	0.12	5			
Nk 4	-0.13	0.03	21	-0.20	0.22	4	+0.33	0.05	8			
Pt 6	+0.28	0.03	17	+0.46	0.04	13	+0.37	0.08	7	+0.29	0.06	11
Wf 12	+0.01	0.06	15	+0.17	0.11	12	+0.22	0.07	12	-0.11	0.08	11

La différence ou la réduction de l'observateur à la courbe moyenne dépend de l'éclat. D'après son signe, on peut distinguer les observateurs du type visuel, par ex. Pt 6, ou bien du type photographique par ex. Bu 4, toujours, bien entendu, par rapport à la moyenne des observateurs. Ceci est la résultante des qualités chromatiques de chaque instrument et de la sensibilité de la rétine de l'observateur (*). Chaque observateur compare l'éclat dans différentes parties du spectre. On peut citer dans le même ordre d'idées une particularité intéressante qui a été rencontrée à l'Observatoire de Lyon par MM. H. GROUILLER et R. GINDRE, pendant la réduction des observations de δ Cephei. L'amplitude moyenne de cette variable d'après les observations des trois observateurs est $0,49^m \pm 0,02^m$ tandis que

(1) Voir à ce sujet H. GROUILLER, Bull. Obs. Lyon, t. VIII, p. 76.



l'amplitude d'après les observations de Mlle Bernson est 0,56^m et paraît encore confirmer le type photographique de cette observatrice (2)

D'après les courbes de lumière, j'ai déduit les époques de 8 maxima et de 7 minima qui figurent dans le tableau suivant :

TABLEAU II.

(1), Epoque du maximum ou du minimum. (2), Date julienne. (3), Magnitude.

Maxima			Minima		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
30	242 2600	8.2	30	242 2766	11.4
31	2934	8.3	31	3064	11.3
32	3246	8.3	32	3410	11.5
33	2560	8.4	33	3730	11.8
34	3892	8.4	34	4066	12.2
35	4244	8.6	35	4396	12.3
36	4602	8.4	36	4735	12.0
37	4880	8.7	37		

La courbe de lumière est variable. Symétrique jusqu'au J. J. 4000, elle devient très dissymétrique, la croissance étant plus longue que la décroissance. L'arrêt de croissance, qui est très bien marqué entre les J. J. 4100 — 4200, est peu visible pendant le maximum suivant et disparaît pratiquement pendant le dernier maximum relevé sur notre graphique. Les grandeurs des maxima oscillent moins que les grandeurs des minima dont l'amplitude est 10^m3 d'environ.

Pour la correction des éléments, j'ai disposé d'une série continue de maxima et de minima entre les époques 0 et 35. En les groupant par 5, pour former les maxima et les minima normaux, j'ai obtenu le tableau suivant.

Les formules pour le calcul des maxima et des minima sont les suivantes :

$$\text{Max.} = 2412.939 + 322.3 \text{ E}$$

$$\text{Min.} = 2413.106 + 322.0 \text{ E}$$

(2) Les observations de δ Cephei ont été effectuées à l'œil nu, tandis que les observations de δ Ursae min. sont faites à la lunette. Les différences constatées sont alors dues principalement à la sensibilité différente de l'œil et non à l'instrument.

TABLEAU III

(1), Epoque. (2), Date julienne. (3), Ecart O-C d'après les formules ci-dessous.

Maxima			Minima		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
3	241 3895	-11	2	241 3744	- 7
8	5520	+ 3	7	5366	+ 5
13	7149	+11	12	6978	+ 7
18	8738	- 2	17	8578	- 3
23	20362	+10	22	20193	+ 2
28	1951	-12	27	1804	+ 3
33	3675	0	32	3406	- 5
Ecart moyen		$\pm 9,1$			$\pm 5,3$

Les différences des périodes relatives aux maxima et aux minima sont d'ailleurs insignifiantes en raison de la difficulté rencontrée dans la détermination des maxima et des minima. Pour les premiers, en effet, la courbe est assez aplatie, et pour les seconds, les observations sont peu nombreuses par suite de la faiblesse de la variable au minimum et peu précises à cause du voisinage assez proche de celle-ci de plusieurs étoiles faibles.

Observatoire de Lyon

F. LINK.

Notes sur les Étoiles variables.

Quatre nouvelles variables du Type RR Lyrae. ⁽¹⁾

Par l'étude de 82 clichés de une demi-heure de pose tirés au moyen d'un appareil f 1,8 de 135^{mm} d'ouverture, P. Guthnick et R. Prager ont découvert quatre nouvelles variables du type RR Lyrae:

		A. R. 1900	Décl. 1900		Max.	Min.
12. 1926	Can. ven.	13 h. 40 ^m 34 ^s	+33°9'4	Po. ph. 252. 10	10 ^m ,2	11 ^m ,2
13. 1926	Can. ven.	13, 43, 59	+40,24,0	Hels ph. 579. 35	9, 8	10, 7
14. 1926	Can. ven.	13, 53, 5	+30,20,5	B. D. + 30°2469 (9 ^m ,5)	10, 2	10, 7
15. 1926	Bootis	14, 41, 15	+41,27,1	Hels. ph. 618. 62	9, 0	9, 9

Les grandeurs sont celles de la Carte photographique du Ciel. L'étoile 13.1926 possède, la précédant au sud, à 2' de distance, un compagnon plus faible, dont elle atteint l'éclat à son minimum. Les observations de ces étoiles seront prochainement publiées.

(1) Beob. Zirk. der A. N., n° 23, juin 1926.

12-1926, 13-1926, 14-1926 Canum Venaticorum; 15-1926 Bootis.¹

P. Gutnick et R. Prager donnent les éléments approchés suivants pour ces nouvelles variables :

12-1926 Can. Venat., Max. héliocentr. = 2424621,488 (T. M. Greenwich) + 0 j. 5672 E,
 $M - m = 0 \text{ j. } 08, \quad M = 10^{\text{m}},8 \quad m = 12^{\text{m}},1$

13-1926 Can. Venat., Max. héliocentr. = 2424611,509 (T. M. Greenwich) + 0 j. 4780 E,
 $M - m = 0 \text{ j. } 10 \quad M = 11^{\text{m}},2 \quad m = 12^{\text{m}},6$

14-1926 Can. Venat., Max. héliocentr. = 2424609,486 (T. M. Greenwich) + 0,2475 E,
 $M - m = 0 \text{ j. } 107 \quad M = 11^{\text{m}},5 \quad m = 12^{\text{m}},1$

15-1926 Bootis, Max héliocentr. = 2424609,404 (T. M. Greenwich) + 0,5323 E,
 $M - m = 0 \text{ j. } 06 \quad M = 10^{\text{m}},7 \quad m = 11^{\text{m}},9$

Les variables 12, 13, 15-1926 sont du type RR Lyrae tandis que la variable 14-1926 a une courbe de lumière sinusoïdale, avec toutefois le minimum un peu plus plat que le maximum et la croissance d'éclat plus courte que la décroissance. Elle peut être comptée parmi les variables d'amas de la subdivision c de Bailey, tandis que les trois premières variables appartiennent à la subdivision a. Les grandeurs photographiques ont été déterminées à l'aide de la séquence polaire, mais le mauvais temps a toutefois gêné cette détermination.

WZ Andromedae, XX Andromedae.²

De 526 observations faites par G. Lange, E. Smirnova, et par lui, W. Zessewitsch a déduit pour WZ Andromedae les éléments suivants :

Min. hélioc. = 2424018,488 + 0 j. 695649 + 0 j. 016 sin (169° + 1°101 E)

D'après 459 observations faites par G. Lange, E. Leiner et lui, Zessewitsch donne les éléments suivants pour XX Andromedae :

Max. hélioc. = 244368,6249 + 0 j. 722651 E + 0 j. 0265 sin 5° 902 E

La courbe de lumière est variable

Sur la courbe de lumière de AP Herculis.³

Observations faites par M. Beyer du 5 nov. 1924 au 17 nov. 1925. Trois étoiles de comparaison sont utilisées. Le résultat de la discussion de ces observations est que AP Herculis est une étoile du type delta Cephei variant de 10^m,48 à 11^m,20. Il en donne les éléments suivants :

Max=J.J. 2424333,62 + 10 j., 379 E

$M - m = 4 \text{ j., } 7$

La courbe est régulière et les maxima sont assez aigus.

XX Andromedae.⁴

De 139 observations de cette étoile qu'il a faites du 30 août, 1923 au 15 septembre 1925, E. Leiner déduit l'époque normale :

Min. hélioc. = 1925 janv. 1,2840 T. M. G.

Eclat normal 9^m,59. Eclat au minimum principal 11^m,84. Eclat au minimum secondaire : 9^m,78. Durée totale de l'éclipse : 6 h. 4. Aucune constance d'éclat pendant le minimum n'a été remarquée.

(1) Beckach. Zirk. der A. N., n° 24, 5 juillet 1926.

(2) W. ZESSEWITSCH. — Astron. Bull. Russ. Soc. of the Amateurs of the Universe's Knowledge, n° 4, 1925.

(3) M. BEYER. — A. N., Band 226, n° 5420.

(4) Beob. Zirk. der A. N., n° 23, juin 1925.

ÉTUDE SUR LA VARIABILITÉ DE AF CYGNI

1. Introduction

Les observations d'ESPIN (1) en 1886-1894 l'ont porté à soupçonner la variation d'éclat de AF Cygni, ce qui fut confirmé par Miss FLEMMING (2) et M. WELLS. Sur 23 clichés l'éclat de cette étoile variait de 7 m. 3 à 9 m. 0 ; plus tard, d'autres observateurs ont trouvé les éléments de variation que voici :

Luizet (3)	$M = 241\ 9229 + 105^d.E$	$7^m.0 - 8^m.0$	$M - m = 34^d.$
Enebo (4)	$M = 241\ 9335 + 94^d.E$	$6^m.9 - 8^m.0$	
Hoffmeister (5)	$M = 241\ 9335 + 94^d.5\ E$		
Ludendorff (6)	$M = 242\ 1072 + 81^d.E$		$M - m = 38^d$
—	$m = 242\ 1043 + 79^d.5E$		

En 1924, la période fut étudiée par S. KANDA (7) et indépendamment de lui par moi (8). Presque toutes les observations publiées, ainsi que non publiées, différentes dans les deux cas, ont été utilisées dans ces études. Malgré la différence de matériel et de procédé, les résultats obtenus sont très voisins. Il s'en suit que les irrégularités de la période peuvent être bien représentées par ces formules :

$$\begin{aligned} M &= 241\ 9426,9 + 88^d,64\ E + 70^d \sin (7^{\circ},2\ E + 0^{\circ}) \\ m &= 241\ 9381,7 + 88^d,64\ E + 78^d \sin (7^{\circ},2\ E + 7^{\circ},2) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} M &= 241\ 9426,9 + 88^d,64\ E + 70^d \sin (7^{\circ},2\ E + 0^{\circ}) \\ m &= 241\ 9381,7 + 88^d,64\ E + 78^d \sin (7^{\circ},2\ E + 7^{\circ},2) \end{aligned}} \right\} \text{B. Vorontsov-Velyaminov}$$

Amplitude moyenne $6^m,79 - 7^m,49$. Valeurs extrêmes $6^m,1 - 8^m,0$.

$$\begin{aligned} M &= 242\ 1644 + 88^d,4\ E + 70^d \sin (7^{\circ},4\ E + 180^{\circ}) \\ m &= 242\ 1603 + 88^d,4\ E + 70^d \sin (7^{\circ},4\ E + 178^{\circ},3) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} M &= 242\ 1644 + 88^d,4\ E + 70^d \sin (7^{\circ},4\ E + 180^{\circ}) \\ m &= 242\ 1603 + 88^d,4\ E + 70^d \sin (7^{\circ},4\ E + 178^{\circ},3) \end{aligned}} \right\} \text{S. Kanda}$$

Amplitude $6^m,4 - 8^m,0$.

De plus, mon étude a fait voir que la forme de la courbe d'éclat subit de très grandes variations périodiques et irrégulières. Depuis je suis parvenu à recueillir plus de matériel qu'il n'en a été utilisé auparavant. Un résumé de mon étude est donné ci-dessous.

(1) A. N., 3477.

(2) Harv. Circ., 158.

(3) A. N., 190, 238.

(4) A. N., n° 4596.

(5) G. u. L., II, p. 205.

(6) A. N., 219, 17.

(7) Japanese Journ. of Astr. and Geophysics, vol. I. n° 6, 1924.

(8) A. N. 225, 369-378 et Bullet. of the Observing Corporation (Moscow) n° 4 p. 20 et n° 5 p. 32.

2. Les observations et leur étude.

Les grandeurs des étoiles de comparaison sont prises dans H. A. 50 et 54, à l'exception des étoiles BD+46°2716 et +45°2847. L'éclat de la première fut déduit des observations de cinq observateurs, suivant les degrés de l'échelle de lumière, de mes estimations spéciales et de la détermination du prof. GRAFF faite au photomètre. A la première étoile, j'ai assigné la grandeur 8^m00 et à la seconde, conformément à l'échelle mentionnée, 8^m40.

Les observations que j'avais à ma disposition se divisent en deux groupes. Au premier se rapportent les observations publiées sans estimations originales relatives aux étoiles de comparaison. Heureusement, la plupart, et peut-être même toutes, sont exprimées dans le système de Harvard. Le tableau ci-dessous contient : 1) Observateurs, 2) nombre des observations, 3) époque de l'observation.

L	Luyten W ¹⁾	215	242 0948-2100
V	Vogelenzang ²⁾	3	1411-1417
Kl	Kleis ³⁾	4	4002-4013
Ks	Kasai ²⁾	40	4017-4207
Ks	Kasai ¹⁾	49	4445-4833
	Observateurs différents ³⁾	10	

321

Il est bien dommage que les instruments employés lors des observations ne soient pas indiqués. Le second groupe renferme les estimations originales relatives aux étoiles de comparaison. Les observations de ce groupe, sauf celles de DOBERCK ⁴⁾, n'ont pas été encore publiées.

W	Vorontsov-Velyaminov B.	243	242 3391-4641
B	Beyer M.	200	3680-4598
S	Selinanov S.	158	3165-4580
Z	Zessewitch W.	88	3544-4397
P	Parentago P.	91	3647-4787
D	Doberck ⁴⁾	45	2578-3812
K	Koslov W.	25	3881-4445
N	Nabokov M.	17	2456-2556
T	Türk G.	13	3407-4444
Tch	Tchernov V.	24	4755-4828
Kk	Koukarkin B.	49	4707-4858

953

(1) Ann. St. Lelden XIII

(2) Popul. Astr. XXV-XXXIV

(3) Astr. Herald 1926 et Astr. Bull. (Leningrad) 1926.

(4) A. N. 221, 5299

(5) The Astr. Herald (Japan) 1926.

Les nombreuses observations de MM. M. BEYER et W. LUYTEN ont offert un intérêt spécial. Je témoigne ma vive reconnaissance aux astronomes qui ont mis si obligeamment à ma disposition leurs observations pour cette étude.

Le nombre total des observations discutées atteint 1274.

Il importe de dire que je n'ai pas pu me procurer à Moscou les observations originales de MM. ENEBO, HOFFMEISTER et en partie celles de M. VOGELENZANG. Quand les observations se faisaient par la méthode d'Argelander, pour calculer les éclats de la variable, on formait une échelle des grandeurs individuelles et on s'en servait dans la suite. Deux fois l'échelle des étoiles de comparaison a coïncidé avec celle de Harvard sauf l'étoile BD + 45°2929. Pour que cet écart soit sans effet sur le calcul des grandeurs stellaires personnelles de toute l'échelle, cette étoile a été négligée. Les autres étoiles de comparaison ont fourni la grandeur du degré, qui a servi à convertir en grandeurs stellaires les éclats de toutes les étoiles de comparaison exprimés en degrés. Harvard attribue à l'étoile BD + 45° 2929 la grandeur 7.37, d'après mes observations elle est 7.12 et 7.09 d'après celles de M. NABOKOV. Le Tableau ci-dessous laisse juger de la précision des observations utilisées.

Observateurs	Année de l'observation	η	ϵ	n
M. Beyer	1923-26	0 ^m 110	$\pm 0^m026$	130
B. Vorontsov-Velyaminov	1926	0.104	0.033	46
»	1925	0.114	0.036	57
»	1924	0.135	0.042	41
»	1923	0.132	0.060	17
Doberck	1920-23	0.052	0.041	10
W. Koslov	1925	0.082	0.041	14
»	1924	0.170	0.057	9
M. Nabokov	1920	0.161	0.060	8
G. Türk	1925-26	0.082	0 ^m 101	7

La colonne η contient la valeur de 1 degré, ϵ donne l'erreur moyenne d'une observation, la dernière colonne renferme le nombre des jours d'observation pour lesquels il a été possible de calculer ϵ .

Afin d'obtenir le plus d'homogénéité possible, j'ai déterminé les réductions moyennes des divers observateurs relativement à ma série. Il n'a pas été possible de relier les observations de LUYTEN et de NABOKOV aux

autres, faute d'époque commune des observations. Les réductions ont été calculées d'après les différences des magnitudes de la variable fournies par les différentes observations faites en une même nuit. Ainsi la réduction est égale à $mg_w - mg$ de l'observateur. Voici les résultats obtenus (entre les parenthèses est donné le nombre des nuits d'observation utilisées).

$$W - T = +0^m23 \quad (10)$$

$$W - K = +0.41 \quad (7) \quad 1924$$

$$" = +0.28 \quad (10) \quad 1925$$

$$W - P = -0.03 \quad (13) \quad 1925$$

$$" = +0.07 \quad 1924$$

$$[ou : = -0^m24 + 0^m46(mg_P - 6.30)]$$

$$W - Ks = +0^m4 \quad 1924-26$$

$$W - C = +0^m37 \quad (21) \quad 1923-25$$

$$W - S = +0.43 \quad (5) \quad 1923$$

$$" = +0.67 \quad (24) \quad 1924-25$$

$$W - D = +0.48 \quad (4) \quad 1920-23$$

$$W - B = +0^m08 - 0^m56(mg_B - 6^m30)$$

$$W - P = -0^m08 \quad (6) \quad 1926$$

($W - D$ indirectement par les observations de S). On n'a fait usage des réductions obtenues que lorsqu'elles s'accordaient avec la marche des courbes d'éclat de la variable, construites d'après les observations correspondantes. La dernière méthode, pour avoir les réductions des courbes

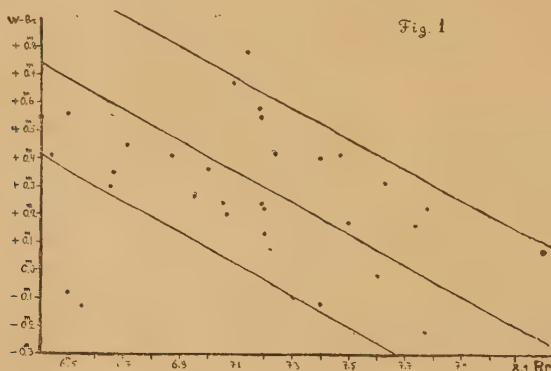


Fig. 1

dans leur ensemble, pratiquée à l'Observing Corporation, offrait toujours de bons résultats (1). La deuxième différence $W - P$ et la différence $W - B$ ont donné des résultats imprévus. Les réductions *calculées* ont accusé une marche linéaire très prononcée de la réduction suivant l'éclat de la variable. *Ce changement de la réduction atteint une énorme va-*

(1) Par ex. Bull. of the Observ. Corporation, n° 1, p. 9.

leur, et la formule ci-jointe appliquée aux observations de M. BEYER rend le désaccord avec les miennes encore plus grand. Il est possible que cela tienne à la répartition accidentelle des erreurs d'observations, bien que les différences isolées accusent une marche systématique très prononcée et elles sont assez nombreuses (Fig. 1). Finalement, on a adopté pour les observations de BEYER les réductions moyennes d'après les courbes d'éclat, pour 1925 : $+0^m20$, pour 1924 : $+0^m16$ et pour 1923 : 0^m0 . Les réductions du reste des observateurs correspondent au Tableau. Ce qui attire surtout l'attention, c'est le désaccord entre les observations des divers observateurs, même après qu'il a été tenu compte des réductions, tandis que, dans le cas d'autres variables à longue période, leurs estimations s'accordent beaucoup mieux. Evidemment cela réside dans le phénomène de PURKINGE, par suite de l'emploi d'instruments différents. L'étude détaillée de pareilles causes nous mènerait trop loin. Je me bornerai à dire que les instruments de SÉLIVANOV, de ZESSEVITCH, de BEYER et des frères KANDA étaient presque pareils (de $4''$ environ). Les observations des 3 dernières personnes en général s'accordent avec les miennes, tandis que celles des deux premiers assignent à la variable une amplitude beaucoup plus faible. D'après eux, il se trouve qu'au minimum elle est plus brillante d'une magnitude et même davantage.

3. Les époques des Maxima et des Minima.

Les époques des Maxima et des Minima ont été déterminées d'après les courbes fournies par l'ensemble des observations, mais si les courbes des divers observateurs différaient trop, ces moments ont été calculés pour chacune d'elles à part. Très souvent, une répartition accidentelle, d'après la date des observations, influe beaucoup sur le tracé des courbes. Aussi me paraît-il plus rationnel de les déduire de l'ensemble des observations, réduites bien entendu, surtout quand le nombre en est restreint. Dans le Tableau donné plus loin, en dehors des époques obtenues par moi, se trouvent les Max. et les Min. empruntés à la littérature mentionnée au commencement de cette étude et aussi, pour la comparaison, ceux de S. KANDA tirés de ces mêmes observations ou des siennes propres.

Ces derniers offrent un intérêt général et font voir combien l'individualité du calculateur influe sur le caractère des courbes et la détermination des Max. et des Min. qu'on en tire. Les Max. et les Min. obtenus par KANDA des observations de ZINNER, de Harvard Observat., de Potsdam et de Tokyo, sont négligés comme fort peu sûrs et ne jouant aucun rôle dans la détermination de la période, vu leur date trop éloignée de toute la masse des observations. AF Cygni étant très capricieuse, il est impossible de fixer le nombre des périodes écoulées entre ces deux groupes d'observations. A l'Observatoire de Moscou, il y avait 26 clichés (1898-1909), d'après lesquels il a été possible de déterminer l'éclat de AF Cygni et de déduire approximativement quelques dates des Max. et des Min., mais qui ne sont pas entrées dans la formation de la période pour les mêmes raisons que les Max. photographiques trouvés par KANDA. Tous ces Max. et Min. sont placés à part dans le paragraphe 4.

La I^e colonne du Tableau renferme les noms des observateurs, la II^e, les moments des Max. d'après ma détermination (partout le T. M. Gr. est adopté à partir de midi), la III^e donne les erreurs approchées de la détermination; la IV^e, les époques des Max. d'après KANDA; la V^e contient l'éclat au Maximum suivant mon estimation; la VI^e, d'après celles de KANDA; dans la VII^e se trouve le poids de la détermination du Max. adopté par KANDA; dans la VIII^e, les poids pris par moi, la IX^e donne la forme du Max., la X^e et la XI^e, les époques et l'éclat adoptés définitivement. Dans quelques cas, les époques des Max. et des Min. pour la détermination desquels je n'ai pu me procurer des observations, ont été empruntés à KANDA... Dans le Tableau des Minima, la désignation des colonnes est la même.

Maxima

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	241		241							
ebo			8960		6,6	1				
"			9050		6,9	3				
"			9142		6,9	1				
izet	9229		9229	7,0	—	2				
"	9334		9334	7,0	—	2	1			
ebo	9338		9338	6,6	6,6	3	2		241 9337	6,7
"			9425	—	6,9	2				
	242		242							
"	0009		0009	6,4	6,4	2				
"	0203		0203	6,4	6,4	2				
"	0374		0374	6,4	6,4	2				
"	0476		0476	6,5	6,5	2				
offmeister			0752	—	—	2				
ytén	0965	10		6,8	—			Aplatis		
"	1063	5	1062	6,6	6,6	2		Presque aplatis		
"	1151	5	1151	6,75	6,8	2	4	Aplatis	242 1152,6	6,67
gelenzang	1150		1150	—	—	1	1			
ebo	1157		1157	6,5	6,5	2	2			
ytén	1235	5	1236	6,7	6,7	3	4	Aigus	1238,9	6,7
gelenzang	1240		1240	—	—	1	1			
ebo	1246		1246	6,6	6,6	2	2			
ytén	1418	10	1316	6,8	6,7	3	4	Très aplatis	1322,3	6,7
gelenzang	1320		1320	—	—	1				
ebo	1332		1332	6,6	6,6	2	2			
gelenzang			1395	—	6,8	1	1		1402,2	6,8
ytén	1404	3	1405	6,8	6,8	3	4	Aigus		
"	1471	2	1475	6,8	6,8	3		Aigus		
"	1652	2	1654	7,1	7,2	3		Conique		
"	1723	5	1725	7,2	7,2	2		Peut-être aplatis		
"	1796	7	1799	7,0	7,1	2		?		
"	1862	7	1876 (!)	6,75	6,9	2		Aigus		
"	1955	8	1968 (!)	6,5	6,8	2		"		
"	2051	5	2054	6,95	7,0			Plutôt Aigus		
abokov	2534??	15		6,9-6,7				Peut-être aplatis		
oberck	2614?	15	2607	6,8-6,9	6,4	1		... Aplatis ?		
ob. et Seliv.	3185	5		6,8				Aigus		
"	3270	10	3265*)	6,9-7,1	6,5	1	1	... Aplatis ?	3277,5	6,8
. Kanda			3285		6,6	2	1			
ob. et Seliv.	3375	15	3386*)	7,0	6,6	1	1	?	3361,7	7,2
. Kanda			3361		7,4	2	1			
. Kanda			3358		7,3	2	1			
elivanov	3483	10		6,8			1	Plutôt Aigus	3178,5	6,85
. Kanda			3474		6,9	2	1			
ensemble de W,S,D	3575	10	3562*)	7,0	6,6	1	1	Peut-être aplatis	3575,0	7,0
. Kanda			3574		7,1	2	1			
. Kanda			3576		6,9	2	1			
orontsov-Vel.	3659	10		6,9			3	Très aplatis		
oberck			3656		6,6	1	1			
essevitch	3657	10		7,15			3	Très aplatis		
elivanov	3651	10		6,8			1	Aigus (!?)	3657,3	6,9
. Kanda			3660		6,9	2	2			
. Kanda			3670		6,9	1	0			
. Kanda			3765		6,8	2	1			
. Kanda			3765		6,6	2	1		3765,0	6,7
oberck	3767	5	3770	6,4	6,4	1	2	Aigus		
eyer et Seliv.	3763	5		7,0			2	Très aigus		
. Kanda			3866		6,9	3	2			
eyer	3875	5		6,7			2	Aigus ?	3868,4	6,9
essevitch	3860	20		7,1			1	Aplatis!		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W et P (à part)	3945	1		6,2			2	Très aigus		
Beyer	3943	3		6,5			1	Aigus	3944,3	6,8
S. Kanda			3939		6,8	1	0			
S. Kanda			4020		6,9	1	0	Max. ressemble à		
K. Kanda			4022		7,0	2	0	une onde de la		
Vorontsov-Vel.	4053	10			7,2		1	branche descen-	4052,7	7,2
Parenago	4052	5			7,3		2	dante.		
Beyer	4053	5			7,2		2			
Kasai	4053	5			7,2		2			
L'ensemble B, Z, S, Ks	4143 :	10			7,1			Aplatis		
? Beyer	4244	10			7,4			1)		
Vorontsov-Vel.	4344	10			7,0		1			
Koslov	9332	5			7,1		1	Plutôt aplatis	4338,3	7,0
L'ensemble Z, B, P	4339	10			7,0		1			
Selivanov	4435	20			6,8 ?		1	?	4474,5 ²⁾	7,1
Beyer	4471 : (4495) ? 5 (30 ?)				7,2		3	Très aplatis ?	(4492,5) ²⁾	
Kasai	4586	3			7,5			Conique		
Vorontsov-Vel.	4650	2			6,3			Aigus		

Minima

1	2			5	6	7	8	9	10	11
			241							
Enebo			9017		7,5	1				
"			9105		7,6	3				
	241									
Luizet	9195		9195	8,0	—	2				
Enebo			9294		7,5	1				
"			9395		7,7	2				
"			9470		7,6	1				
	242		242							
Luyten	1020	3	1020	7,8	7,8	2		Normal		
"	1115	3	1118	7,6	7,6	2		Aplatis		
"	1202	4	1207	7,7	7,6	3		Normal		
"	1279	5	1276	7,6	7,6	2		"		
"	1371	5	1371	7,3	7,4	3		Aplatis		
"	1443	10	1440	7,65	7,7	3		"		
"	1695	3	1694	7,6	7,6	2		Normal		
"	1764	5	1760	7,6	7,5	2	4)	"		
Vogelenzang	1765		1765	—	7,5	1	1)		1764,2	7,5
Luyten	1827	5	1828	7,7	7,6	2		Aigus		
"	1923	10	1914	7,7	7,6	2		Normal		
"	2023	10	2016	7,6	7,6	2				
			2132		7,6	2		"		
Nabokov	2493 :	10		7,5				Normal		
Nab. et Doberck.	2573 :	10		7,2				Aplatis ?		
Doberck	3236	10	3220	7,5	6,9	1		Normal		

(1) Peut-être n'existait il pas, et n'est-ce qu'une petite onde (fluctuation) sur la courbe de lumière.

(2) Ces Maxima ont été complétés vers la fin de l'étude. Ils n'ont pas été utilisés dans la déduction des éléments.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.	3338	10	3338*)	7,5	7,0	1	1	Très aplatis		
Kanda			3335		7,6	3	1		3333,0	7,6
Kanda			3341		7,7	2	1			
et Seliv.	3437	10		7,5			1	Aplatis		
Kanda			3418		7,8	2	1		3424,3	7,7
Kanda			3418		7,4	1	0			
			3530		7,9	2	1	Aigus		
Kanda			3532		—	1	0		3530,0	7,8
, Z, W (L'ensemble)	3530	5		7,8			1			
ontsov-Vel.	3623	5	3615*)	8,1	7,1	1	2	Aigus		
et Zess.	3624	5		7,6			2			
Kanda			3618		7,5	1	0		3623,0	7,7
Kanda			3621		7,3	2	1			
			3717		8,1	3	2			
Kanda			3724		7,9	1	0		3713,3	8,0
ontsov-Vel.	3709	10		8,2			2	Aigus		
er et Seliv.	3714	10	3716*)	7,8	7,0	1	2			
er	3806	10		7,9			1	Normal		
evitch	3801	15		7,7			1		3801,5	7,7
Kanda			3804		7,6	2	1			
Kanda			3799		7,6	2	1			
			3907		7,2	1	0		3910,0	7,7
onts. Vel.	3910	7		7,7			1	Aigus		
ai	4038	3		7,7			1			
enago	4018	5		7,8			2			
ontsov-Vel.	4020	10		7,5			1	Aplatis	4024,6	7,6
er	4029	7		7,5			1			
Kanda			3992		7,4	3	0			
Kanda			3998		7,0	1	0			
ai	4090	5		8,0			1	Aigus	4087,0	7,95
er	4054	5		7,9			1			
S, S (L'ensemble)	4191	5		8,3				Aigus		
ontsov-Vel.	4286	5		7,8			1	Aigus		
	4394	5		8,4			3			
vanov	4401	10		8,1			1		4395,2	8,35
er	4394	10		8,4			2			
ai	4565	2		8,0						
ontsov et Beyer	4613	5		7,9				Aigus ?		
ikarkin	4751	15		7,75			2			
ontsov-Vel.	4745	10		7,8			2	Très aplatis.	4747,4	7,8
enago	4745	10		8,0			1			

*) D'après Doberck.

1) Peut-être n'existait-il pas.

2) Ces Minima ont été complétés tout vers la fin. Dans la déduction des éléments ils ne sont pas rentrés.

4. Détermination des éléments.

En considérant la valeur de la période moyenne et celle du membre harmonique établies plus ou moins bien (v. § 1), je me suis proposé de ne trouver que les corrections aux éléments donnés plus haut. La période du membre renfermant le *sinus* étant voisine de 50E pour avoir la

valeur précise de la période moyenne, les Max. et les Min. distants de 50E les uns des autres ont été mis en regard séparément. Voici les résultats obtenus :

D'après les Max.			D'après les Min.		
E	Pér.	Poids	E	Pér.	Poids
— 1,49	88 ^d 09	0	— 1,49	88 ^d 15	0
0,50	88.57	2	0,50	88.50	3
1,51	88.66	1	1,51	88,56	2
2,52	88.57	2	2,52	88.38	1
4,54	88.87	2	3,53	88.15	2
3,53	88.56	2	4,54	88.80	2

Moy. pond. 88.64

Moy. pond. 88.49

Les Max. ayant été calculés avec plus de précision, le premier résultat a reçu un poids double. En définitive, la période moyenne est $P = 88^{\text{d}}59$.

Les écarts de l'éphéméride calculée à l'aide de la formule :

$$M = M_0 + 89^{\text{d}}59 E$$

sont consignés dans la colonne O-C. Pour les Max. $M_0 = 241\ 9050$ et pour les Min. $m_0 = 241\ 9105$. Les différences O-C peuvent être exprimées par la formule :

$$O - C = 20^{\text{d}} + 80^{\text{d}} \sin (7^{\circ},2 E - 21^{\circ},6).$$

Les paramètres de la sinusoïde sont déterminés graphiquement conformément à l'ensemble des Max. et des Min (afin de recevoir un plus grand nombre de points). Dans la fig. 2, les traits verticaux représentent les erreurs approchées de la détermination des moments des Max. et des Min. Malheureusement les observations n'embrassent que 1 1/4 de la période de la sinusoïde, ce qui fait que la période et l'amplitude n'en peuvent être calculées avec assez de précision ; il est possible que la période doive être un peu augmentée dans la suite. Actuellement elle est égale à 50 E ou à 12,1 années. Les éléments définitifs sont :

$$\text{Max} = 241\ 9070 + 88^{\text{d}}59 E + 80^{\text{d}} \sin (7^{\circ},2 E - 21^{\circ},6)$$

$$\text{Min} = 241\ 9125 + 88^{\text{d}}59 E + 80^{\text{d}} \sin (7^{\circ},2 E - 21^{\circ},6)$$

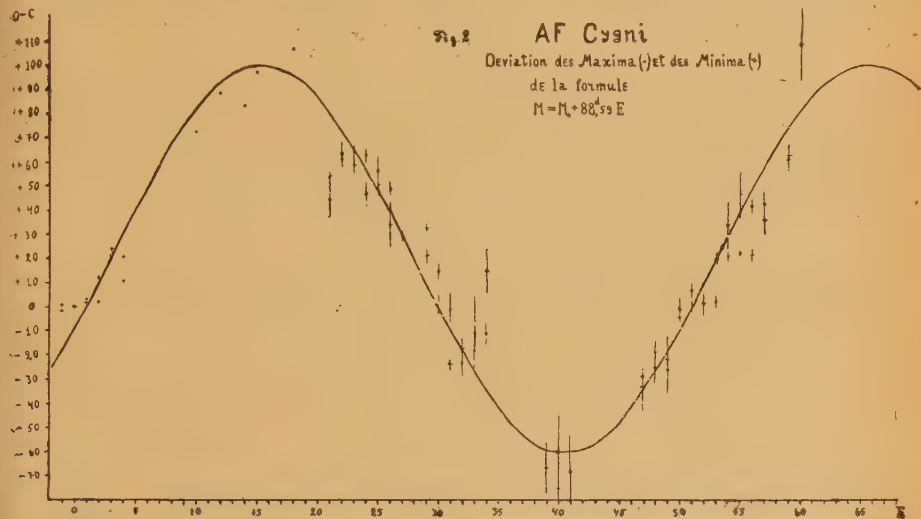
Les désaccords entre les observations et ces formules sont donnés dans la colonne O-C₁. J'ai renoncé à la correction des paramètres de la sinusoïde d'après la méthode des moindres carrés, car les erreurs dans la détermination des Max. et des Min. peuvent excéder celles adoptées et rendre illusoires les corrections. La valeur moyenne de l'écart

des Max. de la formule définitive est $\pm 8^{\text{d}}5$ et des Min. $\pm 9^{\text{d}}9$. Théoriquement la période est :

$$P = P_0 + 2.80^{\text{d}} \sin 3^{\circ},6 \cos (7^{\circ},2 E - 18^{\circ},0)$$

où P_0 est la valeur moyenne de la période. Alors les valeurs extrêmes de P sont : $78^{\text{d}}6$ et $98^{\text{d}}6$.

On a noté une plus grande fluctuation des intervalles de temps entre les phases pareilles, de 62 à 136 jours. De plus, les écarts des Max. Nos 18-19, 37-38 et des Min. Nos 12-13, 31-32 de la période moyenne ont été calculés dans la supposition qu'il y en a eu entre eux d'autres signalés par les époques $E=28, 58$; 27, 28 et 58. Il est difficile d'établir leur réalité, bien qu'il y ait un grand nombre d'observations. Si ces Max. et Min. n'existaient pas les points correspondants dans la fig. 2 se prolongeraient en haut, loin de la sinusoïde. Les éléments obtenus doivent être considérés



comme une première approximation de cette loi complexe, et au fond peut-être irrégulière, qui régit la variabilité d'éclat de AF Cygni. En ce sens les courbes de lumière obtenues d'après les observations de la fin de 1925 et de la fin de 1926, sont les plus démonstratives. En même temps, si leurs écarts par rapport à la formule définitive atteignent une valeur de l'ordre de 80 jours (si la période s'est augmentée vraiment), ceci signifie un changement soudain et brusque dans les procédés physiques qui ont causé les variations d'éclat de l'étoile, et dont les résultats pouvaient être représentés avec une certitude satisfaisante pendant 15 années.

52 A
MAXIMA

N°	Epoque	ε	E	C	O—C	O—C _i	N°	Epoque	ε	E	C	O—C	O—	
					d	d						d		
1	2418960	—1	8961,4	—	1,4	+17,0	22	1862	7	32	1884,9	— 22,9	—	
2	9050	0	9050,0		0,0	+ 9,6	23	1955	8	33	1973,5	— 18,5	+	
3	9142	1	9138,6	+	3,4	+ 3,4	24	2051	5	34	2062,1	— 11,1	+23	
4	9229	2	9227,2	+	1,8	— 8,6	25	2534	15	40	2593,6	— 59,6	+	
5	9337	3	9315,8	+	21,2	+ 1,2	26	2614	15	41	2682,2	— 68,2	—	
6	9425	4	9404,4	+	20,6	— 9,0	27	3185	5	47	3213,7	— 28,7	+	
7	2420009	10	9935,9	+	73,1	— 8,5	28	3277,5	7	48	332,3	— 24,8	+	
8	0203	12	0113,1	+	89,9	— 2,1	29	3364,7	10 :	49	390,9	— 26,2	—	
9	0374	14	0290,3	+	83,7	—14,7	30	3478,5	5	50	479,5	— 1,0	+	
10	0476	15	0378,8	+	97,2	— 2,8	31	3575,0	3	51	568,1	+ 6,9	+	
11	0752	18	0644,6	+	107,4	+11,4	32	3657,5	5	52	656,7	+ 0,8	—	
12	0955	10	0910,6	+	44,4	(—37,2)	33	3765,0	2	53	745,3	+ 19,7	—	
13	1063	5	0999,0	+	64,0	—10,4	34	3863,4	10 :	54	833,9	+ 34,5	+	
14	1152,6	2 :	23	1087,6	+	65,0	— 2,2	35	3944,3	1	55	922,4	+ 21,9	—1
15	1238,9	3 :	24	1176,2	+	62,7	+ 4,3	36	4052,7	3 :	56	4011,0	+ 41,7	—
16	1322,3	7 :	25	1264,8	+	57,5	+ 7,9	37	4143	10	57	4099,6	+ 43,4	—1
17	1402,2	3 :	26	1353,3	+	48,9	+ 8,9	38	4338,3	5 :	59	4276,8	+ 61,5	—1
18	1471	2	27	1441,9	+	29,1	— 0,5	39	4474,5	15 :	60	4365,4	+109,1	+23
19	1652	2	29	1619,1	+	32,9	+22,5	40	4586	3	61	4454,0	+132	(+4)
20	1723	5	30	1707,7	+	15,3	+15,3	41	4650	2	62	4542,5	+107,4	(+1)
21	1795	7	31	1795,3	—	0,3	+ 9,3							

Pour les Maxima photographiques et pour les Maxima trouvés par S. Kanda :
 K. Harvard *) 241 3472 E = —62(P) O—C₁ = +29,4 K Potsdam **) 241 4805 E = —48(P) O—C₁ = —
 » » 3815 —58(P) —38,4 K Tokyo ***) 6412 —31(P) +
 » » 4510 —51(P) —3,5 W ***) Moscou 7433 —18(P) —

MINIMA

N°	Epoque	ε	E	C	O—C	O—C ₁	N°	Epoque	ε	E	C	O—C	O—C ₁
					d	d						d	d
1	2419017	—1	9016,4	+	0,6	+19,0	19	2422493	10	39	2560,0	— 67,0	— 68
2	9105	0	9105,0		0,0	+ 9,6	20	2573	10	40	2648,6	— 75,6	—15
3	9195	1	9193,6	+	1,4	+ 1,4	21	3236	10	47	3268,7	— 32,7	+ 1
4	9294	2	9282,2	+	11,8	+ 1,4	22	3338,0	5	48	3357,3	— 19,3	+ 7
5	9395	3	9370,8	+	24,2	+ 4,2	23	3424,3	10	49	3445,9	— 21,6	— 3
6	9470	4	9459,4	+	10,6	—19,0	24	3530,0	1	50	3534,5	— 4,5	+ 5
7	2421020	3	9965,6	+	54,4	—27,2	25	3623,0	2	51	3623,1	— 0,1	— 0
8	1115	3	1054,0	+	61,0	—13,4	26	3713,3	5	52	3711,7	+ 1,6	— 8
9	1202	4	1142,6	+	59,4	— 7,8	27	3802,5	2	53	3800,3	+ 2,2	—17
10	1278	5	1231,2	+	46,8	—11,6	28	3910,0	2	54	3888,9	+ 21,1	— 8
11	1371	5	1319,8	+	51,2	+ 1,6	29	4024,6	10	55	3977,4	+ 47,2	+ 7
12	1443	10	1408,3	+	34,7	— 5,3	30	4087,0	3	56	4066,0	+ 21,0	—22
13	1695	3	1674,1	+	20,9	+10,5	31	4191	6	57	4154,6	+ 36,4	—28
14	1764,2	5	1762,7	+	1,5	+ 1,5	32	4395,2	5	59	4331,8	+ 63,4	—11
15	1827	2	1851,3	—	24,3	—14,7	33	4565	2	60	4420,4	(+144,6)	(+65)
16	1923	5	1939,9	—	16,9	+ 1,5	34	4613	5	61	4509,0	(+104,0)	(+16)
17	2023	10	2028,5	—	5,5	+21,9	35	4747,4	10	62	4597,6	(+149,8)	(+57)
18	2132	10	2117,1	+	14,9	(+49,5)							

Pour les Minima photographiques et Minima trouvés par S. Kanda :
 K Harvard *) 241 4190 E = —55(P) O—C₁ = +44,6 W Moscou 241 7480 E = —18(P) O—C₁ = —12
 W Moscou 5175 —45(P) +16,6 » » 7825 —14(P) +
 » » 5290 —44(P) +33,4

*) D'après 3 observations, 2 observations, 3 observations respectivement. H. A., 46, p. 242.

**) D'après une observation. Potsd. Publ. 14, p. 30.

***) Voir les observations à la fin de l'article.

****) S. Kanda. Loc. cit. p. 5.

*) D'après 3 jours d'observations H. A. 46 p. 242.

On peut voir que si les numéros des époques (E) sont choisis exactement, les différences $O - C_1$ montrent, que les éléments sont obtenus avec une exactitude satisfaisante, car ces différences $O - C_1$ semblent n'avoir pas de marche systématique.

Une des particularités capitales de cette remarquable étoile, c'est la grandeur d'amplitude du membre harmonique dans la formule des Maxima. Comme le note S. KANDA, le rapport entre l'amplitude et la valeur moyenne de la période est plus notable, que dans n'importe quelle autre variable à longue période. La formule générale qui donne les époques des maxima est :

$$M = M_0 + P_0 E + A \sin (BE + C)$$

Ecrivant cette formule pour $E = E' + 1$ et $E = E'$ et retranchant, on obtient la grandeur de la période P comme fonction de E :

$$P = P_0 + 2 A \sin B/2 \cos [B (E + 1/2) + C]$$

D'après mes données, pour AF Cygni $A/P_0 = 0,903$. La seconde place est à RZ U Ma qui a $A/P_0 = 0,310$. Le rapport

$\left(\frac{2 A \sin \frac{B}{2}}{P_0} \right)$ de l'amplitude de variation de la période à la durée de la période moyenne est un peu plus grand pour la dernière étoile qui l'a égal à 0,192, tandis que pour AF Cygni il est égal à 0,113. En ce sens toutes les autres variables à longue période sont moins remarquables, leurs périodes varient beaucoup plus lentement et chez la plupart d'entre elles le coefficient B est plus petit.

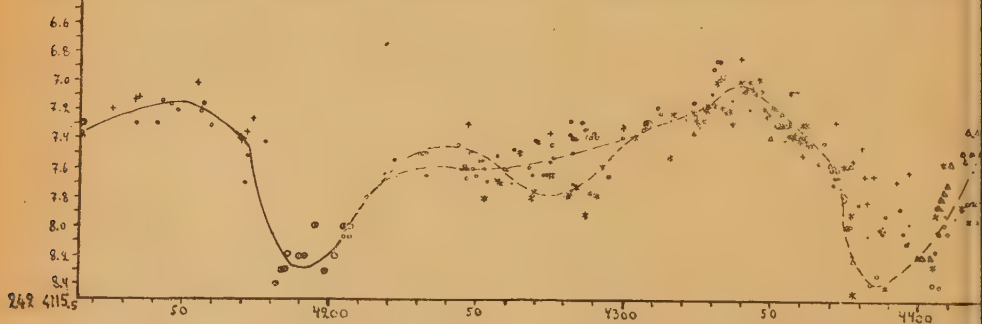
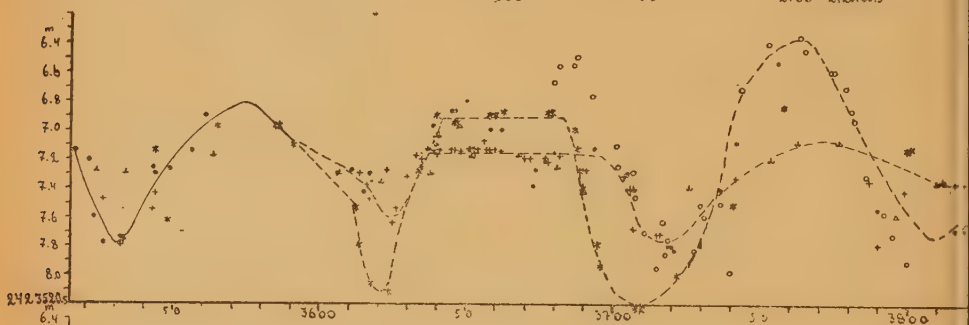
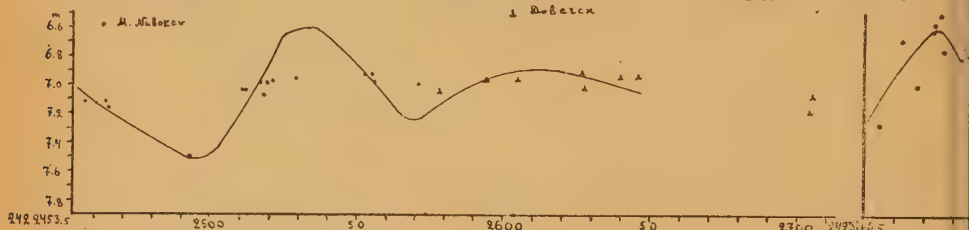
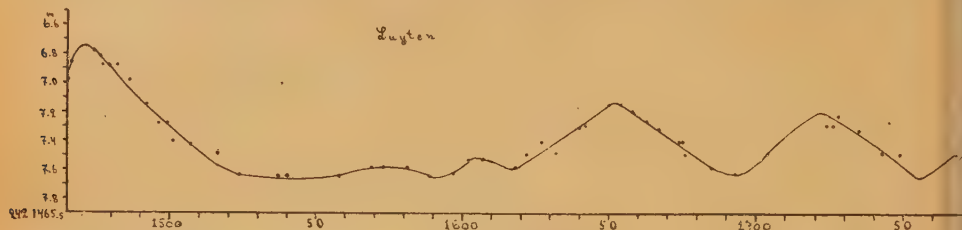
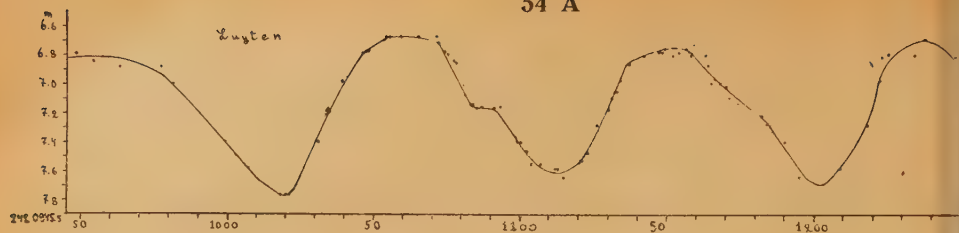
5. Formes des courbes d'éclat et limites de la variation d'éclat.

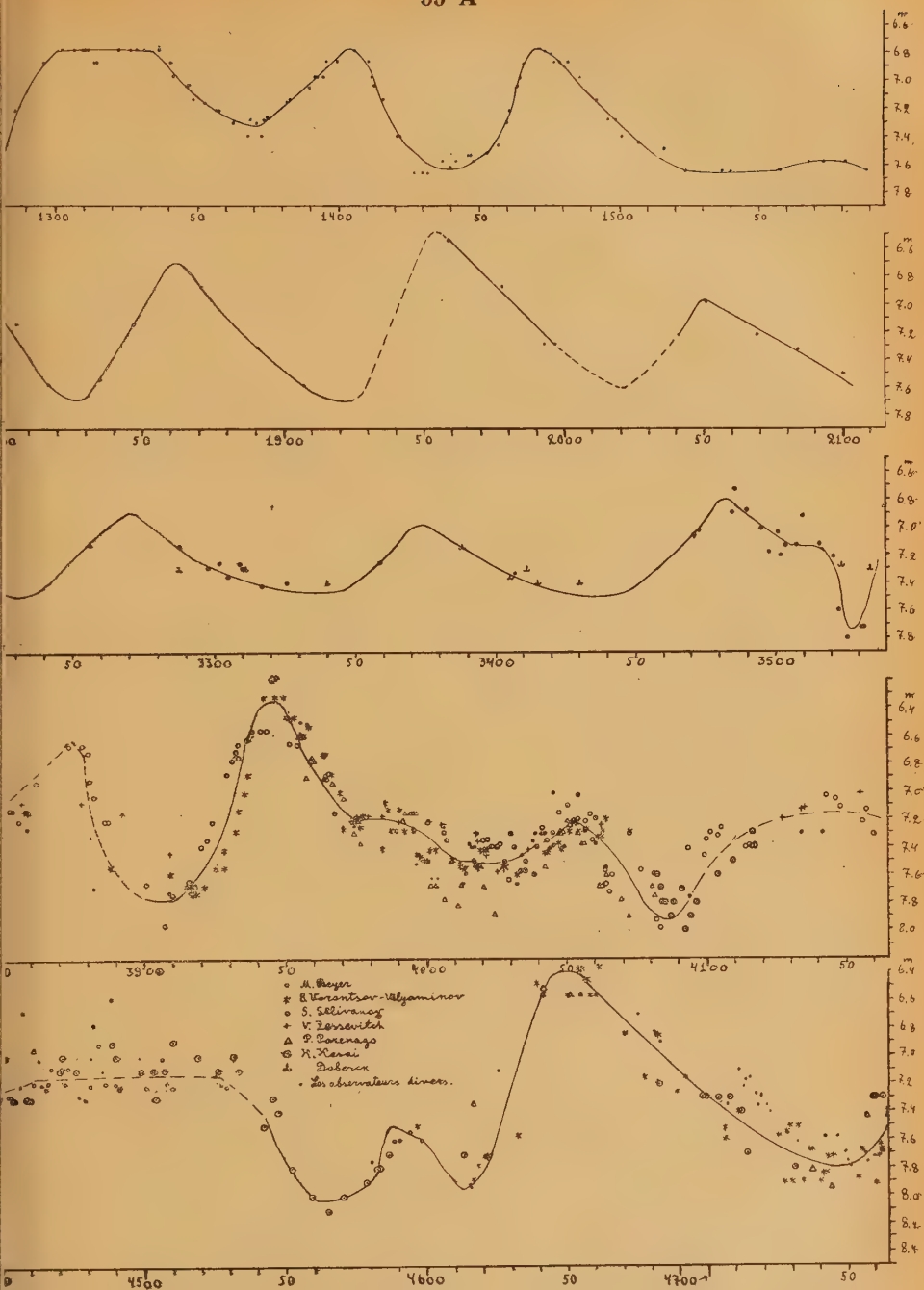
Les formes des courbes d'éclat de AF Cygni, comme le fait voir la fig. 3, sont très variées*) ; seulement il est à regretter qu'il n'y ait pas eu toujours moyen de les donner avec précision. Si l'on prend les n° des époques correspondant aux Maxima de formes différentes, on aura l'ordre suivant.

Aigus	22	24	26	27	32?	33?	47?	50	53	55	62				
Aplatis	21	23	25	29	30?	40?	48?	52	54?	56?	57	59	60	61	63

De là on voit que les Maxima aigus et aplatis alternent pour la plupart. Cet ordre change au bout de quelque temps et deux Maxima de même forme se suivent. Avec le matériel dont on dispose, il est difficile

*) Sur la fig. 3 nous avons tracé les courbes moyennes, approchées.





B. Vorontsov-Valyaminov

de donner une loi exacte d'alternance des courbes, surtout dans les Minima. Pour les Minima on a cet ordre :

Aigus 21 23 24 31 32 39 50 51 52 53? 54 56 57 59 61
Aplatis 22 25 26 29 30 33? 40 47? 48 49 55 60

Ce qu'il y a de remarquable, ce sont les « grands Minima » que l'on observe parfois. A la période moyenne de 88^d6, ils durent quelques dizaines de jours. De pareils Minima ont été relevés par ENEBO en novembre 1912 et en décembre 1915, par LUYTEN en décembre 1917 (?) et peut-être par DOBERCK en octobre 1922 et par de nombreux observateurs en août 1926. Ils semblent être périodiques, car les N^{os} des époques correspondantes sont : 5, 19, (39 ?), 48, 62.

Il importe de dire cependant, qu'en général, à une petite amplitude de variation d'éclat, les particularités individuelles de l'observateur influent beaucoup sur la rapidité de la courbe.

Il y a aussi des « grands Maxima », p. ex. le Maximum aplati N^o 32 qui a duré 55 jours, tandis que les branches ascendantes et descendantes n'embrassent que 30-40 jours. Si l'on admet qu'entre les Maxima n^{os} 37, 38 et 39-41 il n'y en avait pas d'autres, l'éclat des Max. N^{os} 38 et 39 est demeuré constant durant 80 jours. D'autre part il y a des Maxima (N^o 36 et autres) que l'on distingue à peine des ondulations de la branche descendante. Les valeurs observées de $M - m$ sont :

E_{Max}	$M - m$	E_{Max}	$M - m$	E_{Max}	$M - m$	E_{Max}	$M - m$
0	33 ^d	24	36, ^d 9	33	32 ^d	51	45, ^d 0
1	27	25	44, 3	34	28	52	34, 5
2	34	26	31, 2	40	41?	53	51, 7
3	43	27	28	41	41?	54	65, 9
4	30	30	28	43	41, 5	55	34, 3
22	43	31	31, 8	49	26, 7	56	28, 1
23	37,6	32	35	50	54, 2	57	56:

La moyenne $M - m$ (d'après 28 époques) = 38^d3, les limites sont 26^d7 — 65^d9. D'après nos formules on a $M - m = 33^{\text{d}}6$.*)

La grandeur $(M - m)/P_0$ chez la plupart des variables à longue période est voisine de 0,3. Dans AF Cygni elle oscille entre 0,30 et 0,61 ou même 0,73. Toute l'amplitude du changement d'éclat est 6^m,4 — 8^m,1 (et d'après

*) On peut prendre la valeur $(M - m)/P = \text{const.}$ pour toutes les grandeurs P . En prenant $M - m = 38$ d. 3 nous avons : $M - m = 38$ d. 3 + 4 d 3 cos (7^o2 E - 23^o,2) et en se servant de cette formule déduire une autre formule pour les Minima. On ne peut pas apercevoir de marche systématique dans les valeurs $M - m$ observées : ceci signifie qu'il faut s'arrêter à la formule des Minima qui est donnée dans le texte.

les divers observateurs $6^m,2 - 8^m,4$). L'amplitude moyenne est $6^m,80 - 7^m,70$. Les Maxima tombent entre $6^m,4$ et $7^m,2$, les minima entre $7^m,5$ et $8^m,4$. L'éclat moyen des Maxima aigus est $6^m,76$ (11), des aplatis — $6^m,84$ (17). L'éclat moyen des Minima aigus $7^m,92$ (9), des aplatis $7^m,32$ (8) et des normaux $7^m,62$ (10). Entre parenthèses est le nombre des époques utilisées. Après les Maxima aplatis vient une descente rapide vers le Minimum profond et inversement. Les observations n'étant pas suffisamment homogènes, une parfaite étude de la variation d'éclat se trouve impossible. Les amplitudes donnent approximativement les valeurs suivantes.

E Max.	0	1	2	3	4	22	23	24	25	26	27	30	31	32	33	34
Amplit.	0.6	0.7	1.0	0.8	0.8	1.2	1.1	1.0	0.9	0.5	0.85	0.4	0.5	0.95	1.2	0.65
E Max.	40	41	48	49	50	51	52	53	54	55	55	57	59	60	61	62
Amplit.	0.7	0.35	0.7	0.6	0.85	0.8	0.8	1.3	0.8	1.4	0.37	0.85	0.77	1.3	0.4	1.5

A la fin du tableau on peut noter la période en 5E. Il y a probablement l'alternance suivante d'amplitudes : moyenne, petite, grande, petite, moyenne, moyenne et ainsi de suite.

Il est à noter, que l'amplitude photographique, obtenue d'après les observations faites à Moscou, est de $7^m,78$ à $9^m,12$. La grandeur $9^m,12$ est assez près de $9^m,0$, estimation faite à Harvard (plusieurs Minima photographiques ont été observés). La grandeur $7^m,78$ est beaucoup plus faible que celle de Harvard $7^m,3$ (les moments des Maxima n'ont pas été observés à proprement parler).

6. La couleur et le spectre de AF Cygni.

Dans « Gesch. und Literat. » la couleur de AF Cygni est désignée par 4 (dans l'échelle d'OSTHOFF). ENEBO la taxe jaune. D'autre part, la discordance entre les observateurs laisse supposer la possibilité des changements de couleur. D'après mes estimations faites avec une jumelle à prismes et une lunette ($\times 50$) sa couleur près du Maximum (en mai 1926), était rouge-jaunâtre, à parties égales. Pour qualifier préliminairement la couleur de AF Cygni, on peut citer aussi la comparaison des éclats de cette variable observés visuellement avec les éclats photographiques trouvés par moi vers le Maximum de décembre 1926.

1926 Nov. 3	Phot. $8^m36 \pm 0^m04$	Vis. $6^m79 \pm 0^m01$	Ph. — Vis. = $+1^m57$
Déc. 7	$8^m23 \pm 0^m02$	$6^m56 \pm 0^m01$	$+1^m67$

De cette manière, la différence des éclats photographique et visuel vers le Maximum est de l'ordre $+1^m6$.

Pour l'estimation de l'éclat photographique de la variable, les grandeurs photographiques des étoiles de comparaison ont été obtenues de la manière suivante : aux grandeurs visuelles des étoiles de mon échelle on ajoutait la grandeur correspondante de « l'Indice de Couleur » (la moyenne de tous les systèmes est égale à 0,00 pour les étoiles du type A_0). Les grandeurs que j'ai obtenues ont servi de base au calcul de l'éclat de toutes les autres étoiles de comparaison. Tous les 28 clichés que j'avais à ma disposition ont été utilisés. Voici les grandeurs photographiques adoptées :

a	BD + 46°2707	6^m87 (D. Cat.)	6^m89 (Adopt.)	Sp. A_0
b	45.2920	7.46	7.59	A_2
d	45.2929	7.65	7.61	F_0
c	46.2727	8.26	8.02	G_5
z	46.2736	(8.5)	8.34	F_0
k	46.2716	(9.3)	9.25	K_3

M. V. ZESSEWITCH m'a communiqué aimablement les résultats qu'il a obtenus de ses observations visuelles en employant des filtres. Le résultat est assez étrange, et on peut se demander si une méthode pareille peut donner des résultats véritables. Il paraît que dans les rayons bleus, l'étoile possède une amplitude de $1^m,38$, tandis que dans les rayons rouges cette dernière n'est que de $0^m,06$. A ce point de vue, une étude sur l'Indice de Couleur de cette variable vient d'être commencée à l'Observatoire de Moscou.

Apparemment son spectre varie aussi. Le Draper Catalogue note son spectre Mb et dans le Vol. LVI de H. A. et dans H. C. n° 158 il est Mc_5 . Sur ma prière, Harvard College Observatory a eu l'obligeance de me faire savoir que la première détermination a été faite par Miss CANNON sur le cliché du 13 Nov. 1911 et la seconde par Mrs. FLEMMING sur celui du 28 août 1908. Miss CANNON, dans ses notices originales, a aussi énoncé le soupçon de la variabilité du spectre. Le 13 Nov. 1911 l'étoile était près du Maximum d'éclat. On peut supposer qu'au 28 août 1908 l'étoile était plus près de Minimum. J'espère que l'étude de son spectre, qui est entreprise à l'Observatoire de Moscou, pourra donner des conclusions plus détaillées.

Observatoire Astronomique de Moscou

B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

1927 Décembre.

OBSERVATIONS DE AF CYGNI

Afin de ménager la place, j'ai dû omettre les estimations originales. Toutes ces observations n'ont pas encore été publiées, sauf une partie de celles de 1926 (faites à Moscou), qui a paru dans le *Bull. de l'Observatoire de Lyon* 1926. Je donne les observations *non réduites*.

Dans les diverses colonnes des tableaux ci-dessous, on donne : J. D.) la date de l'observation en temps moyen astronomique, de Greenwich, Gr) la magnitude conclue et Cl) la qualité des observations, I désignant les plus précises et III les plus incertaines.

Observations photographiques (Obs. de Moscou)			J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.
J. D.	Gr.	Cl.	242			242		
241			3640.4	6.90	I	3959.4	6.76	I
4431	8.52		3646.4	6.94	I	3963.4	6.73	I
4582	8.08		3647.4	6.94	I	3964.4	6.73	I
4925	8.50		3658.4	6.90	III	3966.4	6.87	I
5153	8.58		3660.4	6.90	I	3969.4	7.01	II
5165	8.99		3663.4	6.87	I	3970.4	7.27	I
5251	8.46		3678.3	6.87	I	3974.5	7.23	II
5263	8.70		3679.3	6.87	I	3976.5	7.27	I
5310	8.86		3687.3	7.00	I	3977.5	7.18	III
5614	8.62		3688.3	7.13	I	3984.4	7.91	II
6351	8.60		3689.3	7.27	I	3985.4	7.08	I
6381	8.19		3690.3	7.40	I	3986.4	7.13	I
6462	7.78		3695.3	7.80	I	3988.4	7.28	I
6619	8.07		3696.3	7.95	II	3989.4	7.28	I
7438	7.93		3708.3	8.22	I	3990.4	7.13	I
7439	7.84		3710.3	8.22	I	3992.3	7.28	I
7447	8.11		3722.3	8.00	I	3995.4	7.28	I
7462	8.68		3741.3	7.53	I	3996.3	7.45	I
7465	8.80		3758.3	6.83	I	3997.3	7.47	I
7491	8.72		3800.2	7.13	II	3998.3	7.48	I
7554	7.78		3801.2	7.13	I	3999.3	7.49	I
7793	8.93		3888.3	7.53	II	4000.4	7.50	I
7802	9.12		3913.4	7.59	II	4001.4	7.42	I
7849	8.90		3915.4	7.68	I	4003.4	7.42	I
7852	8.86		3916.3	7.68	I	4009.4	7.49	I
8186	8.91		3917.3	7.74	I	4012.4	7.54	I
8567	8.80		3918.4	7.74	I	4013.5	7.55	I
242			3921.3	7.68	II	4014.4	7.55	I
4823	8.36		3925.5	7.55 P	I	4017.4	7.55	I
4857	8.23		3927.4	7.55 P	I	4018.5	7.57	I
			3928.4	7.42 P	II	4019.3	7.42	I
			3932.4	7.27 P	I	4020.4	7.42	I
			3933.5	7.14 P	I	4021.4	7.42	I
			3935.4	7.01 P	I	4022.4	7.49	II
			3936.3	6.86	I	4028.4	7.55	I
			3937.4	6.60	I	4032.4	7.58	II
			3942.4	6.32	I	4042.5	7.42 P	I
			3945.5	6.19	I	4043.4	7.42 P	I
			3946.4	6.32	I	4047.3	7.37	I
			3949.4	6.32	III	4048.3	7.42	I
			3950.4	6.45	I	4051.4	7.28 P	II
			3951.4	6.46	I	4052.4	7.22	I
			3953.4	6.45	II	4053.3	7.20	I
			3955.4	6.60	I	4054.4	7.28	I
			3956.4	6.60 P	II	4056.4	7.29	II
			3957.4	6.52	I	4057.4	7.27	I

Observations de B. Vorontsov-Velyaminov			J. D.	Gr.	Cl.
J. D.	Gr.	Cl.			
242					
3391.3	6.21	III			
3540.3	7.15	I			
3548.4	7.63	I			
3568.4	6.98	II			
3585.4	6.98	III			
3586.5	6.98	III			
3591.4	7.11	III			
3613.4	7.53	II			
3614.4	7.79	II			
3618.4	8.06	I			
3624.4	8.10	I			
3634.4	7.27	I			

J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.
242			242			242		
4061.4	7.33	I	4377.4	7.90	III	4800.5	6.56	I
4062.4	7.33	I	4378.4	8.46	I	4815.4	7.08	II
4063.4	7.28	I	4389.3	8.39	II	4822.3	6.75	II
4064.2	7.20	II	4405.2	8 25 ?	I	4823.3	6.80	II
4072.2	7.28	I	4406.4	7.90??	III	4828.4	6.88	II
4253.3	7.89	II	4409.4	7.55?	I	4833.4	6.92	I
4257.3	7.68	I	4415.3	7.83	III	4845.4	6.68	II
4258.3	7.69	I	4417.3	7.94	I	4857.2	6.59	I
4265.3	7.49	I	4434.3	7.55	I			
4269.3	7.80	I	4435.3	7.66	I			
4270.3	7.75	III	4436.3	7.29	I			
4275.2	7.65 ?	I	4444.3	7.17	I			
4275.3	7.65?	I	4446.2	7.17	I			
4281.3	7.77 ?	III	4596.4	7.49	I			
4282.2	7.75	I	4615.5	7.92	I			
4284.3	7.72	I	4616.4	7.88	I			
4287.3	7.91 ?	III	4618.5	7.78	I			
4289.3	7.75	I	4620.3	7.71	I			
4291.3	7.77	II	4621.4	7.71	I			
4293.2	7.57	II	4632.4	7.56	III			
4300.3	7.31 ? ?	III	4639.4	6.48	I			
4304.3	7.37	III	4641.4	6.56	I			
4316.3	7.52	I	4650.4	6.56	I			
4318.3	7.22	I	4654.4	6.38	I			
4324.3	7.21	I	4655.4	5.38	I			
4325.3	7.26	I	4656.4	6.46	I			
4326.2	7.30	I	4657.4	6.46	I			
4327.3	7.26	I	4658.4	6.56	I			
4328.3	7.19	II	4660.4	6.56	II			
4329.2	7.15	I	4661.4	5.36	I			
4331.2	7.15	I	4670.4	6.84	I			
4332.3	7.01	I	4677.4	7.15?	III			
4333.3	6.95	I	4681.4	6.83	III			
4334.3	7.16?	II	4682.4	6.86?	III			
4335.2	7.19	I	4689.4	7.26	II			
4336.4	7.19	I	4692.4	7.15?	III			
4337.4	7.29	II	4706.4	7.60	I			
4340.4	7.00	II	4707.4	7.50	I			
4341.4	7.06	I	4711.4	7.40	I			
4342.4	7.05	I	4726.5	7.57	I			
4343.4	7.00	I	4727.5	7.90	I			
4344.4	7.05	I	4728.5	7.63	I			
4345.4	7.08	I	4729.4	7.50	I			
4346.4	6.98	I	4730.3	7.90	I			
4347.5	7.06	I	4732.4	7.50	I			
4348.5	7.18	I	4734.3	7.90	I			
4349.5	7.26	I	4736.4	7.68	I			
4350.5	7.23	I	4737.4	7.68	I			
4351.4	7.17	I	4740.3	7.90	I			
4352.5	7.29	II	4741.3	7.84	II			
4353.4	7.29	I	4742.3	7.84	III			
4354.4	7.29	II	4743.4	7.72	II			
4356.4	7.29	III	4745.5	7.72	I			
4357.4	7.17	II	4754.3	7.88	I			
4358.2	7.37	I	4755.3	7.67	I			
4359.4	7.17	II	4760.4	7.91	I			
4360.3	7.40	I	4761.4	7.72	I			
4361.3	7.29	I	4762.4	7.63	I			
4362.4	7.29	I	4763.4	7.67	III			
4363.4	7.43	I	4765.5	7.38	I			
4375.3	7.57	III	4766.5	7.49	I			
4376.4	7.96	I	4796.4	7.06	I			

Observations

de M. Beyer (Altona, Elbe).

242		
3689.4	6.66	I
3682.5	6.55	II
3687.4	6.55	II
3688.4	6.50	III
3693.3	6.77	I
3701.4	7.13	II
3702.3	7.25	I
4707.4	7.30	I
3708.4	7.47	I
3711.3	7.71	I
3715.4	7.96	III
3717.4	7.63	II
3718.4	7.84	II
3719.4	7.76	II
3728.4	7.82	II
3730.4	7.52	I
3731.3	7.60	I
3737.2	7.51	I
3740.3	7.98	II
3744.2	6.71	III
3753.2	6.40	II
3764.2	6.35	I
3765.2	6.45	II
3774.2	6.61	II
3775.2	6.61	II
3779.2	6.71	I
3781.3	6.87	I
3782.2	6.92	I
3786.2	7.16	I
3792.2	7.40	I
3795.2	7.57	II
3796.2	7.43	I
3800.2	7.76	II
3824.5	7.29	II
3830.5	7.30	III
3832.5	7.22	I
3842.5	7.05	II
3847.5	6.98	III
3850.4	6.87	I
3853.4	6.98	I
3854.5	6.98	I
3856.4	7.05	I
3858.5	7.00	I
3862.4	6.77	I
3874.5	6.50	I
3878.4	6.50	I
3890.5	6.55	I
3881.5	6.77	I
3883.5	6.87	I

J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.
242			242			242		
3544.5	6.87		4246.5	6.92	I	3626.4	7.17	
3548.5	6.84		4247.4	6.92	I	3630.5	6.96	
3556.4	6.72		4251.5	6.87	I	3633.4	6.80	
3561.4	6.47		4252.3	6.87	I	3635.5	6.83	
3606.4	6.87		4254.5	7.01	I	3639.4	6.77	
3611.4	6.84		4257.4	6.84	I	3640.3	6.80	
3615.4	6.99		4263.5	6.79	I	3641.3	6.77	
3517.4	6.87		4269.4	6.98	I	3645.3	6.77	
3635.4	6.61 ^p		4273.5	6.98	I	3646.4	6.77	
3639.5	6.53		4274.4	6.98	I	3648.4	6.80	
3640.4	6.67		4275.5	6.87	I	3651.4	6.77	
3645.4	6.43		4276.4	6.84	I	3653.5	6.77	
3646.5	6.43		4282.5	6.70	II	3654.4	6.77	
3651.4	6.73		4283.4	6.82	I	3656.4	6.71	
3658.4	6.57		4295.4	6.98	II	3657.4	6.77	
3662.4	6.57		4308.4	6.60	II	3658.5	6.77	
3673.3	6.94		4330.3	6.40	II	3660.5	6.77	
3674.4	6.85		4356.3	6.70	I	3662.4	6.78	
3676.5	6.78 ^p		4357.3	6.70	I	3670.4	6.83	
3694.3	6.70		4365.3	6.87	I	3672.4	6.83	
3705.4	6.87		4371.3	7.03	I	3676.3	6.80	
3719.4	7.37		4372.3	6.98	I	3677.3	6.83	
3720.4	7.37		4373.3	6.98	I	3682.4	6.80	
3721.3	7.40		4380.3	7.16	I	3691.4	6.90	
3737.2	6.98		4387.3	7.33	I	3704.4	6.96	
3742.3	6.65		4388.3	7.36	I	3706.2	7.14	
3756.2	6.10		4389.3	7.24	I	3707.4	7.30	
3790.3	6.87	I	4394.5	7.08	I	3720.2	7.36	
3816.4	7.02	I	4395.3	7.36	I	3721.2	7.36	
3859.3	6.57	I	4396.2	7.42	I	3742.4	6.96	
3909.4	7.05	I	4406.3	7.48	I	3526.2	(7.11)	
3916.4	7.05	I	4407.5	7.36	I	3532.2	(7.42)	
4009.4	6.84	I	4428.3	6.98	I	3533.2	(7.39)	
4013.4	6.96	I	4429.3	6.98	I	3543.2	(7.18)	
4014.4	6.92	I	4433.4	6.78	I	3787.2	6.99	
4015.4	6.70 ^p	I	4434.3	6.87	I	3790.2	7.42	
4016.4	6.73	III	4436.3	6.92	I	3799.6	7.05	
4017.4	6.73	I	4444.3	6.87	I	3816.5	6.99	
4018.3	6.63	II	4455.3	6.63	I	3826.6	6.64	
4028.3	6.87	I	4456.3	6.53	I	3826.6	6.84	
4032.4	6.98	I	4457.2	6.00 ^p	III	3858.6	6.77	
4034.4	6.78	I	4458.2	6.63	I	3859.6	6.80	
4038.3	6.67	I	4463.5	6.34	I	3878.5	6.71	
4039.3	6.63	I	4464.5	6.51	I	3892.3	6.77	
4042.3	6.63	I	4477.3	6.60	I	3909.5	7.08	
4044.4	5.73	I	4479.1	6.63	I	3973.5	6.84	
4045.4	6.34	I	4482.2	6.51	I	3975.5	6.80	
4047.4	6.63	I	4488.1	6.59	I	3979.5	6.80	
4049.3	6.73	I	4503.1	6.63	I	3984.5	6.80	
4060.5	6.70	I	4556.6	6.34	I	3990.5	6.85	
4063.3	6.87	I	4580.5	7.08	I	4001.5	6.85	
4094.3	7.09	I				4005.5	6.87	
4134.5	6.63	I				4017.5	6.93	
4141.2	6.63	I				4018.5	5.99	
4170.4	6.73	I				4021.5	7.08	
4171.5	7.03	III				4025.5	7.20	
4172.3	6.84	III				4036.4	7.05	
4178.1	6.85	I				4062.4	6.87	
4219.5	6.98	I				4127.2	6.84	
4222.5	6.87	I				4134.2	6.77	
4233.3	6.98	I				4135.3	6.76	
4245.6	6.92	I				4155.2	5.65	

[illegible]

Observations de B. Koukarkin (Nijny-Novgorod)			J. D.	Gr.	Cl.	J. D.	Gr.	Cl.
			242			242		
			4746.4	7.58	I	4788.3	7.40	I
			4749.4	7.69	I	4789.3	7.31	II
J. D.	Gr.	Cl.	4750.3	7.75	I	4792.2	7.17	I
242			4751.4	7.79	I	4799.2	6.87	I
4707.3	7.34	III	4756.3	7.60	II	4800.3	6.87	I
4711.3	7.10	I	4757.3	7.66	I	4805.4	6.81	I
4713.3	7.22	I	4759.3	7.72	I	4806.2	6.84	I
4714.3	7.17	I	4762.3	7.69	I	4808.3	6.70	I
4715.3	7.15	I	4763.4	7.69	I	4816.2	6.73	I
4717.3	7.27	I	4765.3	7.69	I	4829.2	6.90	I
4718.3	7.35	I	4770.3	7.77	I	4833.2	6.70	I
4719.3	7.28	I	4771.3	7.72	I	4834.2	6.80	II
4721.3	7.35	I	4772.2	7.69	I	4849.2	6.81	III
4722.3	7.40	I	4774.2	7.77	I	4853.1	6.63	I
4726.3	7.20	I	4779.2	7.69	I	4856.1	6.64	I
4728.3	7.55	I	4781.3	7.61	I	4857.1	6.63	I
4732.3	7.61	I	4784.4	7.65	I	4858.1	6.58	I
4742.3	7.58	I	4787.2	7.48	II			

Etoiles filantes télescopiques

Date	Heure	Inst.	Etoile obs.	Apparition α δ (1900)	Disparition α δ	Mag.	Rem.
1927							
18 juin	21 ^h 7 ^m	Jum.	Y ₁ Ophiuchi	17 ^h 57 ^m — 4°30'	17 ^h 54 ^m — 6°40'	7,5	Orange
8 août	0 ^h 58 ^m	—	Z Aquarii	23 ^h 36 ^m — 18°0'	23 ^h 49 ^m — 18°50'	7,5	Rapide
27 août	20 ^h 46 ^m	—	U Herculis	16 ^h 25 ^m + 19°40'	16 ^h 32 ^m + 17°50'	8,0	Rapide
7 septembre	22 ^h 49 ^m	—	R Andromedae	0 ^h 11 ^m + 37°10'	0 ^h 17 ^m + 38°0'	6,0	Lente Jaur.

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Date	Heure	Apparition α δ (1900)	Disparition α δ	Remarques
1927				
3 juin	19 ^h 54 ^m	12 ^h 20 ^m — 12°	13 ^h 50 ^m — 35°	Lente, blanche, d'éclat presque égal à Vénus.
6 août	20 ^h 27 ^m	23 ^h 40 ^m + 18°	22 ^h 35 ^m — 12°	Lente, jaune, plus brillante que Vega.
8 août	1 ^h 17 ^m	22 ^h 45 ^m + 50°	20 ^h 40 ^m + 46°	Très rapide, de 1 ^{re} grandeur, avec traînée persistante.
18 août	21 ^h 11 ^m	22 ^h 0 ^m — 5°	20 ^h 35 ^m — 26°	Eclat à peu près égal à celui de Vega, avec traînée.
30 août	19 ^h 52 ^m	19 ^h 25 ^m — 8°	20 ^h 0 ^m — 30°	Eclat à peu près égal à celui de Altair.

Bologne (Italie)

Eppe LORETA

210587-V7-X Ursae minoris

VARIABLE A LONGUE PÉRIODE

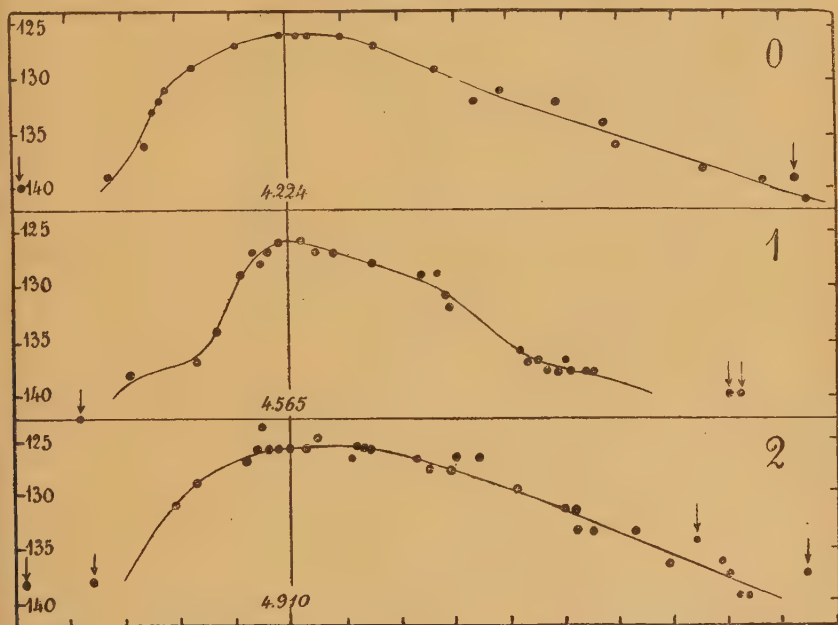
Position pour 1900,0 :

Précession annuelle :

 $\alpha : 21^h 5^m$ $\delta : +87^\circ 54' 6''$ $\alpha : -21^s 88$ $\delta : +14'' 26$

Cette étoile variable, découverte par d'Esterre en 1914, n'est qu'à 2° du pôle. D'après l'examen d'une centaine de photographies, d'Esterre avait conclu que sa période est de 340 jours environ.

X Ursae minoris paraît avoir été très peu observée, sans doute en raison de sa faible luminosité : au moment des maxima, elle atteint seulement la grandeur visuelle $12^m 5$, et pendant les minima, elle descend au-



dessous de la 18^e grandeur, devenant ainsi inobservable, même avec les plus puissants instruments qui existent actuellement.

J'en ai fait 166 observations, par la méthode d'Argelander, du 24 juin 1924 au 20 septembre 1927. Une faible portion de la courbe de lumière a pu être déterminée de part et d'autre des trois maxima qui ont été obser-

vés ; cette courbe est caractéristique des variables à longue période. Dans la figure ci-jointe, qui comprend toutes les observations positives de X Ursae minoris, les divisions correspondent à 10 jours sur les abscisses et à une demi-grandeur sur les ordonnées ; les points surmontés d'une flèche représentent les observations négatives et indiquent que l'étoile était plus faible que la grandeur donnée.

La formule provisoire suivante représente d'une manière satisfaisante l'ensemble des observations :

$$\text{Max} = 2.424.224 + 343 \text{ j. E}$$

Le prochain maximum doit se produire le 7 janvier 1928.

Dans le tableau ci-dessous, qui contient les étoiles de comparaison, 1) est la désignation littérale de chaque étoile ; 2) son numéro dans le catalogue astrographique de Greenwich (vol. II, polar cap, plaque n° 4638, page 945) ; 3) les degrés de l'échelle de lumière ; 4) sa grandeur approximative dans l'échelle de Harvard.

1	2	3	4	1	2	3	4
a	139	20	12.2	c	157	8	13.4
b	160	13	12.9	d	Anonyme	0	14.2

OBSERVATIONS DE 210587 = V7 = X URSAE MINORIS

(1) Date de chaque observation en jours de la période julienne et dixième de jour (T. M. A. G.) ; (2) Classe de l'observation selon la notation utilisée à l'A. F. O. E. V. (Voir *Bull. Obs. Lyon*, 1927, p. 14 A) ; (3) Détail de chaque comparaison selon la notation d'Argelander ; (4) Eclat relatif en degrés de l'échelle de lumière ci-dessus et (5) magnitude dans l'échelle de Harvard.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.961,4	II	c5v	3	13,9	I	id.		<2	<14,0
963,5	I	c5v	3	13,9	137,3	I	id.	<2	<14,0
965,4	I	c5-6v	2	14,0	144,3	I	id.	<2	<14,0
998,4	I	c4v inv.	<4	<13,8	145,3	I	id.	<2	<14,0
4.004,4	I	c5v inv.	<3	<13,9	149,3	I	id.	<2	<14,0
035,4	I	c5-6v inv.	<2	<14,0	162,3	I	id.	<2	<14,0
047,4	I	c6-7v inv.	<1	<14,1	163,3	I	id.	<2	<14,0
048,4	I	c5v inv.	<3	<13,9	165,3	I	id.	<2	<14,0
051,4	I	c5-6v inv.	<2	<14,0	172,3	I	c4-5v inv.	<3	<13,9
057,4	I	id.	<2	<14,0	176,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
075,3	I	id.	<2	<14,0	192,3	I	c5v	3	13,9
080,3	I	id.	<2	<14,0	198,3	I	c2v	6	13,6
085,3	I	id.	<2	<14,0	200,3	I	b5v1c	9	13,3
092,3	I	id.	<2	<14,0	201,3	I	b4v2c	10	13,2
108,3	I	id.	<2	<14,0	202,3	II	b2v4c	11	13,1
121,3	I	id.	<2	<14,0	207,3	I	b=v5c	13	12,9

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4215,3	II	a5-6v2b	15	12,7	4593,3	I	b2v3c	11	13,1
223,3	I	a4v3b	16	12,6	594,3	I	b3v3c	10	13,2
226,3	I	a4v3b	16	12,6	607,3	I	c2v	6	13,6
228,3	I	a4v3b	16	12,6	608,3	I	c3v	5	13,7
234,3	I	a3-4v3b	16	12,6	610,3	I	c3v	5	13,7
240,3	I	a5v2b	15	12,7	612,3	I	c4v	4	13,8
251,3	I	v=b	13	12,9	614,3	I	c4v	4	13,8
258,3	I	b3v2c	10	13,2	615,3	I	c3v6-7d	5	13,7
263,3	I	b2v4c	11	13,1	616,3	I	c3v4-5d	4	13,8
273,3	I	b3v3c	10	13,2	619,3	I	c4v	4	13,8
282,3	II	v=c	8	13,7	620,3	I	c4v4d	4	13,8
284,3	I	c2v	6	13,6	645,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
300,3	II	c4v	4	13,8	647,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
311,4	III	c5v	3	13,9	655,3	I	c3v inv.	<5	<13,7
317,4	III	c5v inv.	<3	<13,9	667,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
319,4	III	c5-5v limite	1	14,1	686,3	III	c2v inv.	<6	<13,6
342,4	II	c5-6v inv.	<1	<14,1	694,4	III	c4v inv.	<4	<13,6
346,4	I	v inv.	<2	<14,0	710,4	II	c5-6v inv.	<2	<14,0
361,4	I	c3v inv.	<6	<13,7	714,4	II	c5v inv.	<3	<13,9
401,4	I	c5-6v inv.	<2	<14,0	730,4	I	c5v inv.	<3	<13,9
407,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0	753,4	I	c4v inv.	<4	<13,8
408,3	I	v inv.	<1	<14,1	757,4	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
430,3	I	c5-6v inv.	<1	<14,1	767,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
434,3	I	c5-6v inv.	<1	<14,1	769,3	I	c7-8v inv.	<0	<14,2
437,3	I	c5v inv.	<2	<14,0	774,3	I	c4v inv.	<4	<13,8
440,3	I	v inv.	<2	<14,0	782,3	I	c5v inv.	<3	<13,9
441,3	I	v inv.	<0	<14,2	785,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
442,3	I	v inv.	<0	<14,2	793,3	I	c4v inv.	<4	<13,8
444,3	I	v inv.	<2	<14,0	794,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
461,3	I	v inv.	<2	<14,0	798,3	II	c4v inv.	<4	<13,8
465,3	I	v inv.	<2	<14,0	800,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
470,3	I	v inv.	<2	<14,0	815,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0
489,3	I	c5v inv.	<3	<13,9	823,3	I	id.	<2	<14,0
490,3	I	v inv.	<2	<14,0	827,3	I	id.	<2	<14,0
492,3	I	v inv.	<1	<14,1	831,3	II	id.	<2	<14,0
497,3	I	v inv.	<0	<14,2	845,3	I	id.	<2	<14,0
503,3	I	v inv.	<1	<14,1	850,3	I	id.	<2	<14,0
524,3	I	v inv.	<1	<14,1	854,3	I	id.	<2	<14,0
525,3	I	v inv.	<1	<14,1	862,3	I	c4v inv.	<4	<13,8
527,3	I	c6-7v inv.	<0	<14,2	874,3	I	c4v inv.	<4	<13,8
536,3	III	c4v limite	4	13,8	889,3	I	b2v3c	11	13,1
548,3	II	c3v	5	13,7	893,3	I	b=v5c	13	12,9
552,3	II	c=v	8	13,4	912,3	I	a5v3b	15	12,7
556,3	I	v1b;v5c	13	12,9	904,3	I	a4v3b	16	12,6
558,3	I	a5v3b	15	12,7	905,3	I	a2v5b	18	12,4
560,3	I	a5-6v1b	14	12,8	906,3	I	a3v3b	16	12,6
561,3	II	a5v2b	15	12,7	908,3	I	a3-4v3b	16	12,6
563,3	I	a3v3b	16	12,6	910,3	I	a4v3b	16	12,6
567,3	I	a4v3b	16	12,6	913,3	I	a4v3b	16	12,6
570,3	I	a5v3b	15	12,7	915,3	I	a3v4b	17	12,5
573,3	I	v2-3b	15	12,7	921,3	II	a5v2b	15	12,7
580,3	II	v1b	14	12,8	922,3	II	a4v3b	16	12,6
589,3	I	b=v5-6c	13	12,9	923,3	II	a4v4b	16	12,6
590,3	I	b=v4c	13	12,9	924,3	II	a4v3b	16	12,6

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
433,3	I	a5v2b	15	12,7	433,3	I	c3v	5	13,7
935,3	I	a6-7v1b	14	12,8	990,3	I	c4-5v	4	13,8
939,3	I	a5-6v1b	14	12,8	992,3	I	c5-6v	2	14,0
940,3	I	a5v2b	15	12,7	993,3	I	c5-6v2d	2	14,0
944,3	I	a5v2b	15	12,7	5.004,3	II	c4v inv.	<4	<13,9
951,3	I	b1v4c	12	13,0	621,3	II	c5-6v inv.	<2	<14,0
960,3	I	b3v2c	10	13,2	028,3	II	c5-6v inv.	<2	<14,0
951,3	I	b4v2c	10	13,2	057,3	II	c5v inv.	<3	<13,9
962,3	I	v=c	8	13,4	083,3	I	c5v inv.	<3	<13,9
955,3	III	v=c	8	13,4	096,4	II	c3v inv.	<5	<13,7
973,3	II	v=c	8	13,4	109,4	I	c5v inv.	<3	<13,9
979,3	I	c3v	5	13,7	119,3	I	c3v inv.	<5	<13,7
984,3	III	c1v inv.	<7	<13,5	144,3	I	c5-6v inv.	<2	<14,0

Le Breuil (Allier).

A. BRUN.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1927.

Le très mauvais temps a continué à beaucoup gêner nos observations. L'activité des phénomènes de la surface solaire fut faible, surtout dans la première semaine. Les groupes furent peu nombreux et peu étendus. L'un d'eux, pourtant, s'est formé dans l'hémisphère austral le 5, très petit, mais il a grandi rapidement et il est devenu visible à l'œil nu après son passage au méridien central, le 8. A la fin du mois, un autre groupe important a traversé le méridien central le 27, à $+13^\circ$ de latitude. Dans les derniers jours, des groupes étendus de l'hémisphère austral sont apparus au bord du Soleil.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	—	—	—	—	—	17	1	1	83	6	9.3
2	—	—	—	—	—	18	1	1	96	6	6.6
3	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—
4 t. m.	1	1	24	4	3.7	20	—	—	—	—	—
5	3	19	98	6	6.0	21	1	9	22	3	2.4
6	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	25	4	20	149	4	2.6
10	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—
11 t. m.	3	11?	1151	2	3.0	27	—	—	—	—	—
12 t. m.	3	22	764	?	?	28 t. n.	4	?	?	—	—
13	—	—	—	—	—	29	5	30	1013	3	6.9
14	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—
15 n.	4	9	269	5	4.5	31	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—						

Nous n'avons eu que 11 jours d'observation dont deux où l'observation fut incomplète par suite d'un ciel très nuageux. Il y a eu un nombre moyen de 2,7 groupes de taches et de 12,3 taches par jour, chaque groupe avant eu, en moyenne, 4,7 taches. La surface moyenne d'un groupe a été de 141,1 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 29,8. Il y a eu, en moyenne, 4,3 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,2 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
8											
3	1	6.0	-21		85	25-29	2	23.8	-12		34
4-5	2	8.3		+ 8	14	25-29	3	27.4		+13	247
5-11	4	8.7	-13		429*	29-2	2	27.8	-12		9
11-12	2	11.9	- 8		24						
11-18	5	14.5		+ 5	115				-13°2	+10°5	1034
15-25	3	20.5		+16	15						S 643
25	1	22.6	-13		62						N 391

Le groupe marqué d'un * a été visible à l'œil nu.

10 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de décembre. La surface moyenne d'un de ces groupes est 103,4 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 6 groupes austraux et 4 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ},2$ et leur surface moyenne 107,1 millièmes de l'hémisphère; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+10^{\circ},5$ et leur surface moyenne 97,8 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Observations de taches solaires faites à Montpellier.

Observations (1) faites avec une lunette de 50^{mm} d'objectif, Oculaire de 60 diamètres environ de grossissement. Observations par projection de 10 centimètres de diamètre environ sur un écran blanc. Chaque groupe et chaque tache sont comptés pour une unité chaque jour où ils sont visibles.

(1) Voir publication analogue pour les années antérieures, *Bull. Obs. Lyon*, 1924, p 72 ; 1925, p. 55 ; 1926, p. 84.

MOIS	Nombre de jours d'observat.	Nombre de jours sans taches	Nombre de jours avec tache	Nombre de groupes	Nombre de taches
ANNÉE 1926.					
Janvier	31	0	31	92	390
Février	28	0	28	118	334
Mars	30	0	30	90	376
Avril	28	4	24	64	112
Mai	28	1	27	81	266
Juin	30	0	30	117	350
Juillet	31	10	21	67	267
Août	31	0	31	82	342
Septembre	30	0	30	90	308
Octobre	27	0	27	102	359
Novembre	30	0	30	97	295
Décembre	27	0	27	115	448
<i>Totaux...</i>	351	15	326	1115	3847

ANNÉE 1927.					
Janvier	31	0	31	142	507
Février	28	0	28	130	400
Mars	30	2	28	115	301
Avril	30	0	30	109	475
Mai	31	0	31	116	312
Juin	30	9	30	84	318
Juillet	31	0	31	80	266
Août	31	0	31	78	325
Septembre	28	0	28	92	331
Octobre	28	0	28	88	356
Novembre	25	0	25	79	398
Décembre	24	0	24	55	238
<i>Totaux.</i>	347	2	345	1168	4287

NOTES GÉNÉRALES

Année 1926. — Activité solaire intense avec deux périodes de calme relatif, en avril et en juillet. Nombreux et beaux groupes dont plusieurs visibles à l'œil nu.

Année 1927. — Activité solaire en augmentation par rapport à l'année 1926, intense surtout au début de l'année, avec fléchissement marqué en décembre. Plusieurs groupes visibles à l'œil nu.

Université de Montpellier.

M. MOYE.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1927.

La répartition des perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon est donnée par le tableau ci-dessous.

La comparaison avec le mois précédent indique une recrudescence sensible du nombre des perturbations. De plus, le 13, malgré la faible amplitude des oscillations, on a noté des courants telluriques assez forts sur les fils télégraphiques Paris-Marseille.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	1	2					16		17		
3									18		
4		5	6			21	20	19			
	7	8					22				
		9					23				
	10						24				
	11						25				
12						27	26				
			13						28		
			14				29				
			15				30				
							31				

Observatoire de Lyon.

P. FLAJOLET.

Notes sur des étoiles variables.

α Orionis. Les observations ont été faites par B. V. Koukarkin (Nijni-Novgorod) du 26 octobre 1925 au 20 décembre 1926 (35 obs.), et par moi du 21 septembre 1925 au 11 avril 1926 (16 obs.). Des maxima faibles se sont produits les 12/I et 9/II 1926 ($0^m,6$ et $0^m,6$).

Un minimum a eu lieu au mois de décembre 1926 ($0^m,9-1^m,2$).

α *Hydrae*. J'ai effectué 18 observations du 11 février au 13 mai 1926.

α *Hydrae* est une étoile irrégulière. L'amplitude est $2^m,1-2^m,6$. Un minimum a eu lieu le 2 mai.

ξ *Leonis*. D'après mes 27 observations du 2 mars 1924 au 2 mai 1927,

ξ *Leonis* est une étoile irrégulière. L'amplitude est $4^m,8-5^m,3$.

α *Draconis*. C'est, probablement, une étoile variable. D'après mes 25 observations du 11 juin au 11 octobre 1920 et du mois d'octobre 1927, l'étoile oscillait entre $3^m,7$ et $4^m,0$.

α *Librae*. J'ai remarqué la variabilité de α *Librae* pendant les recherches d'étoiles variables. L'étoile a été observée par K. P. Konstantinov (Charkow) du 5 mai au 3 juin 1927 (7 obs.), et par moi du 23 juin 1925 au 25 juin 1927 (55 obs.). D'après ces observations kappa *Librae* est une étoile variable. L'amplitude est $4^m,7-5^m,3$.

α *Herculis*. J'ai effectué 79 observations du 24 avril 1923 au 14 novembre 1925. L'amplitude est $3^m,0-3^m,9$. La période est limitée par 56 jours et 25 jours.

β *Aquilae*. La variabilité de cette étoile a été découverte par N. P. Sharin (Léninegrad) et par moi. D'après mes 259 observations du 6 juillet 1918 au 2 septembre 1921 et du 7 juin 1923 au 28 octobre 1927, β *Aquilae* est une étoile irrégulière. La période de variabilité n'est pas constante : elle est limitée par 5 jours et 35 jours. L'amplitude est $3^m,7-4^m,4$.

ζ *Piscis Austrini*. J'ai effectué 23 observations du 13 novembre 1925 au 8 novembre 1926. C'est, probablement, une étoile irrégulière. L'amplitude est $6^m,5-7^m,1$. Aux mois d'octobre et novembre 1926, l'étoile oscillait entre $6^m,9-7^m,1$ avec une période de 4 jours.

Alexandria (Ukraine).

V. TSHERNOV.

Calendriers Juliens Skaggs.

Comme chaque année, M. J. H. Skaggs, un membre distingué de l'Association Américaine d'Observateurs d'étoiles variables, a bien voulu nous adresser, pour les membres de l'A. F. O. E. V., un assez grand nombre de calendriers destinés à faciliter, pour 1927, la conversion des dates civiles en jours de la période julienne. Nous avons distribué ces calendriers à tous les membres de l'A. F. O. E. V. qui en 1927 ont contribué à nos observations et tous se joignent à nous pour remercier notre collègue américain de sa généreuse initiative.

Nous disposons encore d'un nombre restreint de calendriers pour les années 1925, 1926, 1927 et 1928, et nous les adresserons à toute personne susceptible de les utiliser et qui nous en fera la demande.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1928

La surface du Soleil a été très tachée pendant ce mois et particulièrement pendant la dernière semaine. Les groupes de taches ont été nombreux et plusieurs assez importants. 3 groupes ont été visibles à l'œil nu. Le premier a traversé le méridien central du Soleil le 3, dans l'hémisphère austral ; il consistait presque exclusivement en une grosse tache qui a été vue à l'œil nu le 4. Du 16 au 26, un grand groupe de taches a traversé le disque du Soleil à 16° de latitude boréale ; il a été visible à l'œil nu les 19, 20 et 21, puis a rapidement déçu. Un groupe, arrivé le 19 au bord du disque, à 7° de latitude boréale, pas très étendu, a augmenté très rapidement de surface. Au contraire, un autre groupe important, arrivé au bord du Soleil le 25, à 22° de latitude australe, a été visible à l'œil nu le 28, puis a diminué très rapidement pendant tout le reste de sa traversée du disque solaire.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
1	—	—	—	—	—	17	5	30	1257	6	12.0
2	7	48	618	5	3.6	18	4	30	1385	4	7.4
3	—	—	—	—	—	19t.m.	4	16	1483	6	9.8
4	6	26	929	6	6.0	20	2	24	1523	3	6.2
5	—	—	—	—	—	21	3	33	1316	3	5.0
6	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
7	8	32	694	3	4.6	23t.m.	2	24	1214	4	6.5
8 n.	9	37	563	3	3.9	24	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	25	6	63	2215	2	6.7
10	—	—	—	—	—	26	6	43	2154	3	6.7
11	—	—	—	—	—	27	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	28t.m.	5	21	1676	2	3.0
13	—	—	—	—	—	29t.m.	5	14	1578	1	2.4
14	5	35	553	4	11.5	30	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	31	7	25	1679	3	11.7
16 n.	5	17	509	?	?						

n.) nuageux ; t. m.) très mauvaises images.

Nous avons eu 17 jours d'observation dont un, le 16, où nous n'avons pas pu dessiner les facules, les nuages nous gênant. Il y a eu un nombre moyen de 5,2 groupes de taches et de 30,5 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 5,8 taches. La surface moyenne d'un groupe a

été de 239,8 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache 41,2. Il y a eu, en moyenne, 3,8 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,2 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
29-7	4	2.0	-17		135	16-21	3	17.8	-17		6
2	1	2.3		+11	5	16-19	4	18.7		+16	33
29-8	5	3.8	-8		407*	25-26	2	22.1	-9		54
2-8	4	4.8	-13		17	16-26	9	22.6		+16	921*
7-8	2	5.2		+10	87	17-18	2	22.9	-19		11
2-8	4	6.7	-9		24	19-31	9	25.4		+7	440
2-8	4	7.1		+10	14	28-2	4	28.1	-11		84
8	1	8.6	-7		19	25-31	5	28.2	-22		34
4-14	5	8.8	-18		101	25-5	8	30.3	-22		434*
8	1	10.0	-7		3	25-5	8	31.0	-7		269
7-16	4	11.1		+10	63						
13-19	6	12.8	-12		154				-14°6	+12°1	3334
14	1	13.3	-35		6						S 1758
14	1	16.2		+17	13						N 1576

Les groupes marqués d'un * ont été visibles à l'œil nu.

24 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de janvier. La surface moyenne d'un de ces groupes est 138,9 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 16 groupes austraux et 8 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-14^{\circ},6$ et leur surface moyenne 109,9 millièmes de l'hémisphère; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+12^{\circ},1$ et leur surface moyenne 197,0 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1928

La répartition des perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon est donnée par le tableau ci-dessous. Son examen montre une décroissance assez sensible du nombre des perturbations.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	2		1			16					
	3					17					
	4						18				
	5						19				
	6						20				
		7					21				
	8						22				
	9							23			
	10						24				
11							25				
12							26				
13								28	27		
14								30	29		
	15						31				

Observatoire de Lyon.

P. FLAJOLET.

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Observateur : J. ELLSWORTH, 49 Avenue de Noailles, Lyon.

Longitude (E de Greenwich) : 0h.19^m28^s5 ; Latitude : 45°46'13".

Heure employée : Temps moyen universel.

Dates	Heure	Point d'apparition		Point de disparition		REMARQUES		
		α	δ	α	δ	Mg	Vitesse	Particularités

1928 JANVIER

12	23 ^h 3 ^m	8 ^h 38	+44°	9 ^h 10 ^m	+42°	4,0		
19	22 50	14 58	+66°	15 20	+63°	6,0		Météore double
20	23 4	6 26	+14°	4 50	+7°	>1		(Voir plus bas la descript. de ces 2 météores).
	23 4	6 49	+8°	6 57	+1°	3,5		
	23 32	2 5	+62°	1 33	+55°	6,0	Rapide	

FÉVRIER

17	22 58	3 30	+28°	3 37	+20°	3,0		Nuages
	23 11	16 50	+56°	18 30	+62°	6,0	Rapide	
18	0 2	14 20	+78°	17 30	+79°	2,0	Rapide	Rouge
	21 58	10 20	+85°	20 30	+83°	2,0	Rapide	Jaunâtre
	23 16	13 21	+37°	13 50	+42°	2,0	Rapide	
19	21 12	14 18	+26°	15 10	+27°	>1	Moyenne	Aug. d'écl., verte à la fin
22	21 44	6 57	+28°	6 50	+20°	6,0	Rapide	
	23 37	16 10	+65°	17 5	+62°	3,5	Très rap.	
23	23 3	10 0	+48°	11 3	+42°	4,0	Rapide	
26	21 33	21 40	+60°	22 5	+55°	4,0	Lente	Orangée
	21 57	13 52	+43°	14 16	+28°	4,5	Lente	Orangée
	23 41	8 52	+62°	9 8	+48°	3,0	Moyenne	Orangée

Les météores observés en Février, relativement nombreux, n'aboutissent cependant à aucun point radiant. Il y a lieu de noter que le météore du 23 et le second du 26 pourraient être des Aurigides ; mais il est possible qu'il n'y ait qu'une pure apparence du hasard. (radiant voisin de η Aurigae)

MÉTÉORE DU 20 JANVIER 1928.

Parmi les étoiles filantes citées plus haut, une fut spécialement intéressante. Elle apparut d'un éclat normal à 23 h. 4^m. Puis sur le quart de la trajectoire, l'éclat a augmenté subitement jusqu'à devenir éblouissant ; presque égal à celui de la Lune. La couleur était alors d'un bleu très nettement marqué. Un des faits les plus intéressants est que lorsque je cherchais dans le ciel des étoiles de repère pour tracer la trajectoire sur une carte céleste, un second météore suivit le premier à un intervalle de temps d'environ 4 ou 5 secondes. Il était de vitesse moyenne ; couleur orangé ; magnitude 3,5. Les points d'apparition et de disparition sont donnés plus haut. Comme il est presque certain que ces deux météores étaient liés l'un à l'autre, j'en ai déduit un point radiant $\alpha = 6$ h. 35^m, $\delta = +15^\circ$. Il resterait à déterminer l'altitude de cette *augmentation d'incandescence subite*, probablement due au passage d'une couche atmosphérique dans une autre de nature différente. Pour ce calcul il nous manque des observations de ce météore faites en diverses localités. Je serais infiniment reconnaissant envers les personnes qui pourraient m'en faire parvenir.

Lyon (Avenue de Noailles).

J. ELLSWORTH.

Nouvelle étoile variable.

En comparant au blink microscope des clichés photographiques de l'Observatoire de Bordeaux j'ai reconnu la variabilité probable de l'étoile désignée ci-dessous.

De grandeur 8^m,5 environ le 1^{er} février 1927, elle est de 12^e grandeur le 17 février 1928, tandis qu'elle est invisible sur un cliché pris le 24 février 1897.

Elle est cataloguée sous les n^{os} 254 et 114 dans les clichés $+15^\circ - 8$ h. 12^m et $+15^\circ - 8$ h. 20^m du catalogue photographique de Bordeaux.

Sa position approchée pour 1900,0 est :

$$\alpha = 8 \text{ h. } 15^{\text{m}}50^{\text{s}} ; \delta = + 14^\circ 19'.$$

Observatoire de Bordeaux.

H. GODARD.

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES

A LONGUES PÉRIODES OU IRREGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ETOILES VARIABLES

ET REÇUES DURANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1927 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 2018. Nombre d'étoiles observées : 175.

Désignation des observateurs : MM Adamopoulos (Ad), Alexandrou (Ax), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Boccabianca (Bb), Brun (Br), Dermul (Dr), Ducommun (Do), Mlle Dulac (Dl), MM. Ellsworth (El), Filleaudeau (F), Iacchia (Ic), Lamoureux (Lm), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Rajchl (Rj), Steib (Si), Tarut (Ta), Tshernov (Ts), et Van Cuyck (Vc).

Parmi les séries d'observations qui ont contribué à l'établissement de cette belle liste, nous pouvons citer les suivantes qui dépassent très largement la moyenne : MM. Loreta (309 obs.), Iacchia (297 obs.), Bieth (245 obs.), Mlle Bloch (174 obs.), MM. Alexandrou (168 obs.), Dermul (157 obs.), et Van Cuyck (104 obs.).

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations donnée ci-dessous, voir **Bulletin** de janvier 1928, p. 4 A.

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
000946	VZ	Andromedae			Is	5184,4	I	c4-5T3f	6,1	Vc	5180,3	II	p ¹ T2tq	11,9
Ax	3970,4	I	l3VZ2m	12,3	—	85,3	I	c4T3f	6,0	Dr	80,4	I	q2T2r	12,3
—	4035,3	II	m1VZ2n	12,6	—	85,3	I	c4T3f	6,0	Bh	81,3	I	p ² T1q	12,0
—	41,3	II	m1VZ2n	12,6	—	88,4	I	c4-5T2f	6,1	Dr	84,3	III	q3T	12,4
—	45,3	I	m2VZ1n	12,7	—	200,2	I	c6T2e ² ,c6T1f	6,2	—	85,3	I	q1T3r	12,1
—	712,4	II	m2VZ1n	12,7	—	01,4	I	c5T2e ²	6,1	Rj	85,3	II	lim. vis.	<11,3
Vc	5183,3	II	VZ2k	11,8	A=B.D.	—	19°21′=4,68							
					a=B.D.	—	16°17′=5,05			001838	R	Andromedae		
					b=C.D.	—	24°179′=5,23			Mu	5155,3	I	R1h,R3k	8,3
001046	X	Andromedae			o=B.D.	—	18°14′=5,47			Lt	55,4	I	g2R1h	8,3
Ax	3970,4	II	m2X1n	12,7	c ¹ =B.D.	—	17°658′=5,80			Bb	56,4	I	g1R1h	8,2
—	4035,3	I	a2X2b	9,0	d=C.D.	—	23°13′=5,92			Bh	57,4	I	g2R1h	8,3
—	41,3	II	a2X3b	9,0	e=C.D.	—	23°220′=6,13			Dr	57,4	I	f3R3h	8,0
—	45,3	I	a1X4b	8,9	e ¹ =B.D.	—	21°57′=6,41			Bh	59,4	I	h1R2k	8,4
—	712,4	I	c2X5e	9,9	e ² =B.D.	—	21°24′=6,50			Lt	60,4	I	g2R1h	8,3
Ad	19,4	I	a ³ X5e	9,1	f=B.D.	—	19°58′=6,51			Dl	60,5	II	hR3k	8,3
Dr	5157,4	I	h3X3l	11,7	g=B.D.	—	20°67′=6,75			Bl	61,5	I	k1R3l	8,7
Dl	60,5	II	Invis.	<11,1	h=B.D.	—	19°53′=7,04			Bh	62,4	I	h1R2k	8,4
Bl	71,5	I	l2X3m	12,2	k=B.D.	—	19°48′=7,16			—	63,4	I	h2R1k	8,5
Dr	80,4	Invis.		<12,0						—	64,4	I	k1R3l	8,7
Vc	83,3	II	Invis.	<12,0	001755	T	Cassiopeiae			—	66,4	I	k1R3l	8,7
Dr	84,3	II	l2X	12,2	Bh	5155,3	I	p ¹ T2tq	11,9	—	69,3	I	k1R3l	8,7
					Bb	56,4	I	Invis.	<11,0	—	70,3	I	k2R2l	8,9
					Dr	58,4	I	p ¹ T	11,9	—	75,3	I	k3R1l	8,9
					Bh	59,3	I	p ¹ T3q	11,8	—	78,4	I	lR2m	9,0
					El	60,4	Invis.		<11,3	Lt	79,3	II	k6R1m	9,2
001620	-T	Ceti			Bh	63,3	II	p ² T1q	12,0	Bh	80,3	I	k4R1	9,0
Lt	5155,4	I	c2T1c ¹	5,7	Dr	65,3	III	p5T	11,8	Dr	80,4	III	R1n	9,3
—	66,3	I	c3Te ¹	5,8	Bh	69,3	I	p ² T1q	12,0	Bb	80,4	I	R3n	9,1
Ic	76,4	I	c4-5T4f	6,0	—	70,3	I	p ² T1q	12,0	Bh	81,3	I	l1R1m	9,1
—	79,4	I	c5T3e ²	6,1	Bl	71,5	I	p6T2q	11,9	—	83,3	I	mR2n	9,2
—	80,4	I	c4-5T4f	6,0	Dr	72,3	II	q1T	12,2	Vc	83,3	I	mR2n	9,2
—	81,4	I	c5T3f	6,1	Bh	75,4	I	p ² T1q	12,0					
—	82,4	I	c4-5T2f	6,1										
—	83,4	I	c4T4f	6,0										
Lt	84,3	I	c ¹ Td	8,9										

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
001909	S	Ceti			Br	5190.31	III	Inv's.	<12.9	Rj	5180.3	II	aXX5a ²	8.0
Bl	5171.5	I	Invis.	<12.5	—	201.25	I	p4RX	13.4	Bh	82.3	I	a3XX2a ²	8.3
—	79.4	I	Invis.	<13.3	—	02.31	I	p5RX	13.5	Dr	82.3	II	a3XX3a ²	8.3
Rj	85.3	II	Invis.	<10.2	—	09.24	I	f5RX1g	11.3	Lt	83.3	I	a4XXa ²	8.5
										Rj	84.3	I	a3XX2a ²	8.3
										Lt	85.4	I	a4XXa ²	8.5
										Vc	203.3	III	aXX5a ²	8.0
003179	Y	Cephei			010884	RU	Cephei							
Ax	3970.4	I	Invis.	<12.9	Bl	5175.4	I	A2RU1a	8.6					
—	74.4	I	Invis.	<12.9	Rj	80.3	II	b3RU3c	9.2	020356	UV	Persei		
—	4027.4	I	Invis.	<12.9	—	81.3	I	a3RU2b	9.0	Dl	5160.5	II	Invis.	<11.3
—	711.4	I	Invis.	<12.9	—	83.4	I	a3RU2b	9.0	Bh	70.4	I	Invis.	<12.5
—	26.4	I	Invis.	<12.9	—	84.4	I	a4RU1b	9.1	—	75.8	I	Invis.	<12.5
Dr	5157.4	I	Y1e	10.6	—	85.4	I	b2RU1c	9.4	Bl	75.4	I	Invis.	<12.5
Br	64.3	I	b3Y1d	10.1						Bh	78.4	I	Invis.	<12.5
—	71.3	I	d3Y2e	10.6	011272	S	Cassiopeiae			—	89.3	I	Invis.	<13.5
Bl	71.5	I	b3Y2c	10.0	Ax	4027.4	I	Invis.	<13.6	—	81.3	I	Invis.	<13.5
Dr	78.4	I	Yd	10.3	Ad	464.3	I	Invis.	<14.3	—	82.3	I	Invis.	<13.5
Vc	82.3	II	d1Y3e	10.4	—	706.4	I	y4S lim. vis.	14.7					
Dr	83.3	I	Ye	10.7	Ax	12.4	I	tS2u	13.0	021024	R	Arietis		
Vc	86.3	I	e3Y3g	11.0	Ad	18.3	I	r6S1t	12.9	Bb	5156.4	I	Invis.	<11.2
Vc	88.4	II	gY5k	11.3	Dr	5158.4	Invis.	<12.3	Dl	60.5	II	Invis.	<11.2	
Br	201.3	I	g3Y3k	11.6	El	60.4	Invis.	<10.4	Bl	61.5	I	Invis.	<11.9	
Vc	06.3	II	gY5k	11.3	Bl	75.4	I	o8Sq	11.9	Bb	78.4	I	o1R	11.3
					Vc	82.3	II	Invis.	<11.9	Dr	78.5	I	o3R	11.5
					Dr	83.3	Invis.	<11.9	Bl	79.5	I	o2R2p	11.4	
					Vc	88.4	II	Invis.	<12.3	Bb	82.4	I	Ro	11.2
					—	206.3	II	Invis.	<11.9	Dr	84.3	I	n4R1o	11.1
										El	84.4	I	nR2 3o	10.8
003455	alpha	Cassiopeiae			012502	R	Piscium			021143	a	W	Andromedae	
Ts	5155.4	I	a8V2b	2.2	Bl	5171.5	I	u3R1w	12.6	Ax	4035.4	I	m2W6o.	11.4
—	57.4	I	bV10c	2.3						—	49.3	I	m2W6o	11.4
—	68.2	I	a8V2b	2.2	013534	U	Persei			Bl	5161.5	I	Invis.	<12.0
—	72.2	I	a8V2b	2.2	Bh	57.4	I	e2U4h	9.7	Dr	78.4	Invis.	<11.9	
—	75.2	I	a7V3b	2.1	Dr	58.4	II	Ug	10.0	Bl	81.6	I	Invis.	<12.5
—	81.3	I	bV10c	2.3	Bh	59.3	I	f1Ug	10.0	Dr	82.4	Invis.	<12.2	
—	82.2	I	a6V4b	2.1	—	62.4	I	fU1g	9.9	Vc	83.3	I	Invis.	<11.9
—	85.3	I	a8V2b	2.2	—	63.4	I	f1Ug	10.0	El	84.4	I	Invis.	<11.2
					—	63.4	II	g1Uh	10.1					
					—	70.3	I	g1Uh	10.1	021281	Z	Cephei		
005840	RX	Andromedae			Lm	70.3	II	gU1Ug	9.9	Ax	3977.4	I	lim. vis.	14.3
Ad	4719.38	I	p10RX	14.0	Bb	71.3	I	f1U1h	10.0	Br	5155.3	I	a4Z3e	10.7
Dr	5157.38	I	g2RX3h	11.5	El	71.4	I	f2U1h	10.0	Dr	57.4	I	Zc	10.3
Bh	59.38	I	Invis.	<12.4	Bh	75.3	I	g1Uh	10.1	Bl	75.4	I	f4Z1g	11.4
Dr	60.42	Invis.	<12.4		Bl	75.4	I	e3U2g	9.8	Dr	78.4	II	g2Z	11.7
Dl	60.45	II	Invis.	<10.7	Vc	78.4	III	U1n	10.7	Br	80.3	I	g5-6Z5h	12.0
Bl	61.43	I	Invis.	<12.4	Bh	80.3	I	g1Uh	10.1	Dr	83.3	I	g3Z	11.8
Br	67.30	I	f2RX3g	12.0	Rj	80.3	III	lim. vis.	<10.1	Vc	88.4	II	Zg	11.5
Bl	67.40	I	Invis.	<10.4	Bb	80.3	I	f2Uh	10.1	Br	202.3	I	Invis.	<13.3
Bh	69.34	I	g3RX1h	11.6	Lm	80.4	I	gU1h,f1U	10.0					
Br	70.28	I	k2RX21	12.2	Bh	82.3	I	g1Uh	10.1	021403	omicron	Ceti		
—	71.29	I	h5RX11	12.3	Dr	83.3	I	h2U4m	10.3	El	5155.4	I	n5V0-1o	4.6
Bl	71.50	I	m2RX3p	12.7	—	85.4	I	h2U5m	10.3	Lt	55.4	I	l2V1m	4.0
Br	75.26	I	Invis.	<13.4	Vc	203.3	I	U1m,U2n	10.6	Ts	55.4	I	k10Vm	4.1
Bh	75.31	I	l2V1e	<12.4						Mu	55.5	I	p1V1q	4.8
—	78.40	I	Invis.	<12.4	015654	XX	Persei			Ts	56.3	I	k10Vm	4.1
Bl	79.47	I	Invis.	<12.7	Lt	5155.4	II	a2XX1c	8.7	Bb	56.4	I	n2V1p	4.5
Bh	80.27	I	g1RX3h	<11.4	Bh	57.4	I	a4XX1a ²	8.4	Lb	57.4	II	m1V1n	4.2
Br	80.28	I	g3RX2h	11.6	—	59.4	I	a5XXa ²	8.5	Ts	57.4	I	k10Vm	4.6
Dr	80.35	I	f3RX2g	11.1	Lt	60.7	I	a1XX2c	8.6	Dr	58.5	I	Vm	4.1
Bh	80.36	I	f4RXg	11.3	Bh	62.4	I	a4XX1a ²	8.4	El	59.4	I	n2V1o	4.4
—	80.44	I	f3RX1g	11.2	—	63.4	I	a4XX1a ²	8.4	—	60.4	I	n1-2V1o	4.4
Br	81.29	II	d2RX2f	10.6	—	70.3	I	a4XX1a ²	8.4	Lt	60.4	I	l1V2m	3.9
Bh	81.34	I	eRX2f	10.7	El	71.4	I	a4XX2a ²	8.4	—	61.4	I	l2V1m	4.0
Br	82.25	II	d3RX1f	10.7	Bh	75.3	I	a2XX3a ²	8.2	El	61.5	II	n2V1o	4.4
Bh	82.26	I	f1RX3g	11.0	Lt	77.3	I	a4XXa ²	8.5	Lb	64.3	III	l1V2m	3.9
Br	83.26	I	f3RX1g	11.2	Vc	78.3	III	a3XX2a ²	8.3	Bb	68.3	I	p1V2q	4.7
Bh	83.28	I	f3RX1g	11.2	Bh	80.3	I	a3XX2a ²	8.3	El	71.4	II	n4V,o1V	4.9
Vc	83.32	II	RX3h	11.4						Dr	71.5	I	n3V1c	4.0
Dr	83.33	I	f2RX2g	11.1										
—	84.40	III	g1RX	11.4										
—	85.34	I	l1RX	12.5										
Br	86.40	I	p3RX	13.3										
—	88.27	I	p3-4RX	13.4										
Vc	88.27	II	Invis.	<11.7										

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	
032043	Y Persei				Bb 5184,3	I	h2T	10,7		Bh 5178,4	I	g2R2h	9,5		
DI	5155,5	I	gY3h	10,0	Vc 88,3	II	kT2I	11,0		Dr 78,5	I	h3R3k	10,0		
—	60,5	II	g2Y1h	10,2						Bh 80,3	I	g3R1h	9,6		
—	64,5	II	Yf	9,8	043274	X Camelopardalis				Vc 80,4	II	g4R1h	9,7		
Do	71,3	II	g2Y2k	10,2	Dr 5178,5		Invis.	<12,3		Bh 81,3	I	g2R2h	9,5		
—	78,3	I	Yk	10,4	Vc 80,3	II	Invis.	<12,3		Bl 81,6	I	h4R2k	10,1		
Rj	80,3	I	f5Y1k	10,3	El 81,4		Invis.	<10,6		Bh 82,3	I	g1R3h	9,4		
Bl	81,6	I	e3Y1f	9,7	Bl 81,6	I	Invis.	<12,5		—	83,3	I	g2R2h	9,5	
Rj	84,3	I	g1Y3k	10,1	Br 202,4	I	X3I	12,0		Vc 83,4	III	g7B3k	10,0		
Do	88,3	I	Yk	10,4						—	203,4	II	kR4I	10,3	
—	203,2	II	Yf	9,8	044126	RV Tauri				053005 a	T Orionis				
Vc	03,3	II	e2Y2f	9,6	Bl 5160,61	I	b2RV2c	10,5		Bl 5180,6	II	h5T1n	11,4		
Do	09,3	I	Ye	9,5	—	80,65	I	a8-9RV1-2b	10,2						
—	12,3	I	Ye	9,5											
033362	U Camelopardalis				045514	R Leporis				053068	S Camelopardalis				
Mu 5155,3	I	mU3n	8,4		Lt 5155,5	II	b4R4b ¹	8,0		Dr 5178,5	I	h2S3k	10,7		
Lt 55,4	I	f2Ug	8,0		—	60,6	I	a5R2b ¹	8,3	Vc 80,3	II	g3S3h	10,5		
Bb 56,4	I	g2U	8,2		—	77,6	II	b ¹ 1Rc	8,6	El 81,4	III	Sh	10,8		
Lt 56,4	I	f2Ug	8,0		Bl 80,6	III	b7R4c	8,2		Bl 81,6	I	g3S3h	10,5		
—	60,7	II	f2Ug	8,0	Lt 80,7	I	c2R2d	8,8		Rj 85,3	I	h2S2k	11,0		
—	66,3	I	e2Uf	7,8						Vc 88,3	I	k2S6I	11,4		
—	77,3	I	f2Ug	8,0	045515	R Eridani				053326	RR Tauri				
Mu 77,3	II	k2U1m	8,3		Ic 5165,7	I	a5Rb3-4c	5,6		Bl 5160,6	I	l3RR3m	12,4		
Bb 78,4	I	f4U3m	8,2		—	85,6	I	c1R5-6e	6,0						
Lt 79,4	II	f1U1g	7,9		—	89,7	I	b1R1c	5,7	053920	Y Tauri				
Vc 80,3	II	f6U1m	8,4		—	201,4	I	c1R2d	6,0	Lt 5155,5	III	b5Y2c	7,0		
Rj 80,4	I	eU2f	7,6		a=B.D.-16°964=5,16					Mu 55,5	I	d2Ye	8,1		
—	81,4	I	e2Uf	7,8	b=B.D.-16°1013=5,54					Bb 56,4	I	dY2e	7,9		
El 81,4	I	l1U3m	8,3		c=B.D.-16°991=5,80					Bl 60,6	I	cY7d	7,2		
Bl 81,6	I	f1U5m	7,9		d=B.D.-14°970=6,30					Lt 60,6	I	b6Y1c	7,1		
Lt 82,2	I	f1U1g	7,9		e=B.D.-17°1001=6,60					—	66,6	I	b5Y2c	7,0	
Rj 83,4	II	k1U2m	8,2		045612	S Eridani				Bb 71,4	I	dY2e	7,9		
—	84,4	I	k2U1m	8,3	Ic 5165,7	I	a ¹ 3S5c	5,0		Lt 77,5	I	b5Y2c	7,0		
—	85,4	I	k2U1m	8,3	—	85,6	I	a5-6S3-4b	5,0	Mu 77,5	I	d1Y1e	8,0		
Bb 85,4	I	g3U2m	8,3		—	89,7	I	a2S7b	4,6	Bb 78,4	I	c5Y4e	7,7		
Vc 88,3	III	f4U3m	8,2		—	200,7	I	a5S3-4b	5,0	Lt 78,4	II	b5Y2c	7,0		
					—	01,4	I	a4S5b	4,8	Ic 79,4	I	c4Y3d	7,6		
034707	X Tauri				a=B.D.-13°1092=4,46					—	80,4	I	c4-5Y2-3d	7,7	
Lt 5155,4	I	dX4e	7,3		a ² =B.D.-12°1095=4,54					Rj 80,4	II	Y3c	6,9		
Mu 55,5	I	d3X2e	7,6		b=B.D.-12°1132=5,29					Lt 80,4	I	b5Y2c	7,0		
Bl 61,5	II	d3X2e	7,6		c=B.D.-10°1066=5,69					Ic 81,4	I	c4Y3d	7,6		
Lt 77,4	I	dX4e	7,3		050001	W Orionis				Ic 81,4	I	c4Y3d	7,5		
Mu 77,5	I	d3X2e	7,6		Ic 5178,6	I	aW4b	6,0		Bb 82,4	I	c4Y5e	7,6		
Lt 79,4	I	d1X3e	7,4		—	80,7	I	a1-2W4b	6,1	Ic 82,4	I	c3-4Y3-4d	7,6		
Si 81,4		X5f	7,8		—	85,6	I	a1W2-3b	6,1	Lt 82,4	I	b4-5Y3c	6,9		
Lt 82,3	I	d1X3e	7,4		—	89,7	I	A3W2-3a	6,2	Ic 83,4	II	c3Y4d	7,5		
Si 82,4	I	eX6f	7,7		—	200,7	I	a4W1b	6,3	Rj 83,4	I	b5Y2c	7,0		
Lt 85,4	I	d1X3e	7,4		—	01,4	I	a1-2W2b	6,2	El 84,4	I	Y0-1e, Y3e ¹	7,9		
					A=BD+0°975=6,07					Ic 84,4	II	c1Y6d	7,3		
041619	T Tauri				a=BD+0°923=6,13					Rj 84,4	I	b5Y2c	7,0		
DI 5160,5	II	f3-4T	10,5		b=BD+1°886=6,21					Bb 85,4	I	c2Y5d	7,4		
Bl -80,6	I	d7T1f	10,0		050022	T Leporis				Rj 85,4	I	b5Y2c	7,0		
Rj 83,4	II	f4T3g	10,5		Bl 5180,6	I	g4T3h	11,0		Ic 85,6	II	c1-2Y5-6d	7,4		
										Vc 86,5	II	cY7d	7,2		
042209	R Tauri				050953	R Aurigae				Ic 88,4	III	c1Y6d	7,3		
Bl 5180,6	I	l8R3o	10,0		Bh 5157,3	I	h4R2k	10,1		—	89,7	I	c1-2Y5-6d	7,4	
042309	S Tauri				—	58,5	I	h2R4k	9,9	—	203,4	II	c1-2Y5-6d	7,4	
Bl 5180,6	I	Invis.	<13,5		Dr 58,5	I	g2R	9,5		—	01,4	I	b6Y1c	7,1	
043965	T Camelopardalis				Bh 59,4	I	h4R2k	10,1		054319	SU Tauri				
Ad 4719,4	I	b3Te	8,4		—	62,4	II	h3R3k	10,0	Bl 5080,6	I	b5U4c	9,7		
Bb 5156,4	I	e2Tf	9,8		—	63,4	II	h2R4k	9,9	Rj 183,4	I	a2SU3b	9,4		
Dr 58,5	I	f2T1g	10,0		—	69,3	II	g4R1h	9,7	—	84,4	I	a2SU3b	9,4	
—	78,5	I	g4T1h	10,4	—	70,3	III	h3R3k	10,0	—	85,5	II	a2SU3b	9,4	
Vc 80,3	II	k2Tl	11,2		El 71,4	II	k2-3R, h1R	10,2		054907	alpha Orionis				
El 81,4	III	Th	10,5		Dr 71,5	I	g2R3h	9,5		Ts 5155,5	II	c3V7d	1,1		
Bl 81,6	I	g3T1h	10,4		Bh 75,4	II	g4R1h	9,7		Lt 55,6	II	b4V2c	0,9		

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts 5156.6	I	b9V1c		1.0	960450	X	Aurigae			Ic 5189.4	I	a5V6b		3.7
— 57.4	II	c4V6d		1.1	Dr 5158.5	II	m1X		12.0	— 95.3	II	a3V8b		3.5
Lt 60.6	I	b5V1c		1.0	Ei 71.4		Invis.		<11.5	— 97.4	II	a2-3V8-9b		3.4
— 77.5	I	b5V1c		1.0	Dr 71.5	II	k1X		11.3	— 99.7	I	a3V8b		3.5
— 80.7	I	b5V1c		1.0	Do 78.3	I	Xh		10.5	— 200.4	I	a2-3V8-9b		3.4
Ic 80.7	I	a8Vc6-7e		1.1	Dr 78.5	I	X2k		11.0	— 01.4	I	a2V9b		3.4
Ts 82.6	I	b5V5c		0.8	Bl 81.6	I	g6X3h		10.9	a = α Geminorum = 3.19				
Lt 83.4	I	a7V1c		1.0	Vc 83.4	III	Invis.		<10.4	b = 1 Geminorum = 4.30				
Ic 84.7	I	a6V1-2c		0.9	— 203.4	III	e5X2g		9.9	661702 V Monocerotis				
Ts 85.3	II	a8V2c		0.9	Do 07.3	I	Xe ¹		9.7	Lt 5160.7	II	f4V,g1V		9.0
Ic 85.6	I	a6V2c		0.9	— 09.3	I	Xe ¹		9.7	— 77.6	I	eV2g		8.4
— 89.7	I	a8Vc6e		1.1	060521 TV Geminorum					Ic 78.6	I	d2V		8.1
— 99.7	I	a7V1c,V7e		1.0	Ic 5178.4	I	c3-4TV2d		7.4	Bl 80.7	I	a5V2f		8.4
— 200.7	I	a7-8V1c,V5e		1.1	— 79.4	I	c5TV3-4d		7.4	Lt 80.7	II	d2V5f		8.1
— 01.4	I	a8Vc6e		1.1	— 80.4	I	c5TV3-4d		7.4	— 85.4	II	b5Vd		7.9
054920 a	U	Orionis			— 81.4	I	c3TV2d		7.4	Ic 85.6	I	b2V1-2d		7.7
Mu 5155.5	I	f4U1g		7.0	— 82.4	I	c5TV2-3d		7.5	— 89.7	I	b1V4d		7.5
Ts 55.5	I	f2U8g,e8U2g		6.8	— 83.4	I	c3-4TV2d		7.4	— 200.7	I	a5V3b		7.1
Lt 55.5	II	f1U3g		6.7	— 84.4	I	c3TV2d		7.4	— 01.4	I	B5-6V3b		7.1
Ts 56.6	I	f2U8g,e8U2g		6.8	— 85.6	I	c3TV3d		7.3	B = B.D. - 3°1430 = 6.54				
— 57.4	I	f1U1g,e8U2g		6.7	— 88.4	II	c3TV3d		7.3	663308 R Monocerotis				
Lt 60.6	I	f2U2g		6.8	— 89.7	I	c4-5TV1-2d		7.5	Bl 5180.7	I	g3R3k		11.5
— 65.4	I	f1U3g		6.7	— 200.4	I	c3TV2d		7.4	663558 S Lynceis				
— 66.6	II	f3U1g		6.9	— 01.4	I	c3TV3d		7.3	Bh 5157.4	I	Invis.		<12.6
— 77.4	II	g5Uh		7.6	c = B.D. + 20°1302 = 6.86					— 70.4	I	Invis.		<11.9
Mu 77.4	I	g4U2h		7.4	d = B.D. + 21°1143 = 7.8					— 78.4	I	Invis.		<12.6
Lt 78.4	I	g5Uh		7.6	060547 SS Aurigae					Bl 81.7	I	Invis.		<13.5
Dr 78.5	I	g5U2h		7.5	Dr 5158.51		Invis.		<12.6	Vc 86.5	III	Invis.		<11.7
Ic 79.4	III	g4Uh		7.6	Br 71.20	III	l3SS1m		11.2	065208 X Monocerotis				
— 80.4	II	g4U1h		7.5	Dr 71.49	I	l2SS1m		11.1	Lt 5155.5	I	d3X4a		7.6
Rj 80.4	I	g5U1h		7.5	Br 75.28	III	Invis.		<12.5	— 60.6	I	d3X4a		7.6
Bl 80.6	I	h2U2k		7.8	Dr 78.47		Invis.		<11.8	— 66.6	II	d1X6a		7.4
Ic 81.4	I	g3U2h		7.4	Br 80.29	II	Invis.		<13.6	— 77.6	I	d2X5a		7.5
— 82.4	II	g4U1h		7.5	Bl 80.62	II	Invis.		<13.0	— 80.7	I	d1X6a		7.4
Lt 82.5	II	h1U2k		7.7	Br 81.29	II	Invis.		<13.6	Bl 80.7	I	d2X5a		7.5
Rj 83.4	I	hU3k		7.6	— 83.27	II	Invis.		<13.4	665355 R Lynceis				
— 84.4	I	hU3k		7.6	— 86.40	I	Invis.		<14.0	Bh 5157.4	I	f3R1g		9.3
Ic 84.4	II	g5Uh		7.6	— 88.27	III	Invis.		<12.6	— 58.5	I	f3R1g		9.3
— 85.3	III	h1-2U		7.8	— 99.39	II	Invis.		<13.4	— 62.4	II	f3R1g		9.3
Rj 85.4	I	hU3k		7.6	— 201.31	I	Invis.		<14.0	— 63.3	II	f3R1g		9.3
Vc 86.5	I	kU4l		7.9	— 02.32	I	Invis.		<13.6	— 70.4	I	g1R2h		9.5
054974 V	Cameloparda's				Vc 03.38	III	Invis.		<11.0	— 78.4	I	h3R1k		10.0
Br 5171.3	III	V2r		13.3	Br 09.24	I	Invis.		<14.0	— 80.3	I	h2R2k		9.9
Dr 78.5		Invis.		<12.2	060822 Etha Geminorum					Bl 81.7	I	h1R3k		9.8
Br 80.3	III	r3Vq		13.5	Ic 5151.4	I	a5V6b		3.7	Bh 83.3	I	h3R1k		10.0
Vc 80.3	I	Invis.		<12.2	— 53.5	I	a6V5b		3.8	070122 a TW Geminorum				
Bl 81.6	I	Invis.		<13.1	— 54.6	I	a6-7V4-5b		3.8	Lt 5160.6	II	h1TW6l		8.1
Vc 88.3	I	Invis.		<12.2	— 56.4	II	a6V5b		3.8	070122 b R Geminorum				
Br 201.3	II	Invis.		<13.4	— 56.7	I	a6-7V4-5b		3.8	Bl 5160.6	I	o2R10q		9.8
— 09.3	I	Invis.		<13.6	— 57.6	I	a7V4b		3.9	Lt 77.6	I	gR3h		7.6
055022 BQ	Orionis				— 60.4	I	a6V5b		3.8	— 80.7	I	gR3h		7.6
Lt 5155.5	II	c5BQg		7.9	— 61.4	I	a5-6V5-6b		3.7	Bl 80.7	II	c12R7h		7.2
Mu 55.5	I	f2BQ5-6k,e5BQ		7.5	— 63.7	I	a6V5b		3.8	Lt 82.5	I	f4R1g		7.5
Lt 60.6	I	c4BQf		7.8	— 77.4	I	a4-5V6-7b		3.6	— 85.4	II	f3R2g		7.4
— 66.6	I	c3BQ1f		7.7	— 65.7	I	a6V5b		3.8	Ic 99.7	I	d2-3R1e		6.7
— 77.4	I	c2BQ2f		7.6	— 78.4	I	a4-5V6-7b		3.6	— 200.4	I	d2-3R1-2e		6.7
Mu 77.5	I	c1-2BQd		7.5	— 79.4	I	a3-4V7-8b		3.5	— 01.4	I	d2R2e		6.7
Lt 78.4	I	c2BQ2f		7.6	— 80.4	I	a4V7b		3.6	070310 R Canis minoris				
— 80.4	I	c2BQ2f		7.6	— 81.4	I	a4V7b		3.6	Lt 5155.6	II	c1R2e		8.0
Bl 80.6	I	d1BQ3g		7.6	— 82.4	I	a4-5V6-7b		3.6	— 60.7	I	e1R2f		8.3
Lt 82.4	I	c1BQd		7.5	— 83.4	I	a5V6b		3.7					
055353 Z	Aurigae				— 84.4	I	a5V6b		3.7					
Dr 5171.5	II	f1Z3k		10.6	— 85.3	I	a5V6b		3.7					
— 78.5	II	f2Z		10.7	— 86.3	I	a5-6V5-6b		3.7					
					— 87.7	II	a6V5b		3.8					
					— 88.4	I	a5-6V5-6b		3.7					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5166,7	III	c1R2e	8,0	093178	Y	Draconis			Br	5209,3	I	s2R3t	12,0
—	77,5	I	e2R1f	8,4	Ax	3965,4	II	b8Y5e	9,2	104629	V	Hydrae		
—	80,7	I	e2R1f	8,4	—	4347,4	I	e11Yk	10,8	Bl	5181,7	I	h1V5k	9,0
Bl	80,7	I	e2R1f	8,4	—	57,4	I	h2Yk	10,8	115919	R	Comae		
072708	S	Canis minoris			Ta	5172,4	I	Invis.	<12,2	Ax	4347,3	I	IR15p	9,0
Lt	5160,6	I	f3Sg	8,8	Br	81,3	I	Invis.	<14,1	—	57,3	II	IR6n	9,0
—	77,6	I	f3Sg	8,8	Bl	81,7	I	q1Y1r	13,5	Ad	669,4	I	I2R4n	9,0
—	80,7	II	f1S2g	8,5	Br	202,3	II	r2Y	13,8	Ax	723,2	II	I4R11p	9,0
Bl	80,7	I	e4S3g	8,5	093934	R	Leonis minoris			Bl	5180,7	I	Invis.	<12,0
073723	S	Geminorum			Bl	5160,6	II	r2R7A	11,1	121418	R	Corvi		
Bl	5160,6	I	g4S3h	11,2	—	80,7	II	w2R2B	13,0	Ax	3965,3	I	s7R3u	13,0
—	80,7	I	h3S1k	11,8	09421	R	Leonis			—	4711,3	III	R8c	6,0
Rj	85,5	I	Invis.	<11,9	Lt	5155,6	I	I2R1m	7,1	121561	RY	Ursae Majoris		
074323	T	Geminorum			—	60,7	III	I1R2m	7,0	Lt	5180,7	I	d3RYf	7,0
Lt	5155,6	III	c5Te	8,9	—	66,7	I	h2Rk	6,4	d=B.D.+61°1294=7,41				
Bl	60,6	I	c3T2e	8,7	—	77,6	I	I2R4h	6,0	f=B.D.+63°1009=7,72				
Lt	60,7	I	c3T2e	8,7	Bl	80,7	I	I3R3h	6,1	122001	SS	Virginis		
—	80,7	I	c4T1e	6,8	Ic	80,7	I	I4R2h	6,2	Lt	5180,7	I	C5S2E	6,0
Bl	80,7	I	e3T1f	9,2	—	84,7	I	f1R5h	5,9	Ax	4724,3	I	dT2e	9,0
Rj	85,5	II	f3T1g	9,6	—	85,6	I	e2Rf	5,8	Bl	5180,7	I	f4T2g	11,0
074922	U	Geminorum			Lt	85,6	II	e2Rf	5,8	122532	T	Canum Venaticorum		
Bl	5160,64	I	Invis.	<13,3	Ic	87,7	II	eR2f	5,6	Ax	4724,3	I	dT2e	9,0
—	80,69	I	Invis.	<12,4	—	88,7	I	e1-2R0-1f	5,8	Bl	5180,7	I	f4T2g	11,0
—	81,68	I	Invis.	<13,7	—	89,7	I	e1-2R0-1f	5,8	123160	T	Ursae Majoris		
Br	299,38	II	Invis.	<13,4	—	99,7	II	e1R1f	5,7	Ad	4707,3	I	r3T1t	12,0
081112	R	Canceri			—	200,7	II	e1R1f	5,7	Ax	12,3	I	r2T2t	12,0
Bl	5180,7	I	s3R1t	11,1	094512	X	Leonis			Lt	5155,3	II	f4T1g P	8,0
081473	Z	Camelopardalis			Bl	5180,7	I	Invis.	<12,5	Dr	57,3	I	g1T	8,0
Br	5167,30	III	f3Z	12,8	10086	U	Ursae Majoris			Bh	57,4	I	g1T1A	8,0
—	71,29	I	b3Z1d	10,9	Lt	5155,3	I	a²U4a	6,4	—	58,4	I	g2TA	9,0
—	75,26	I	d6-7Z3e	11,5	Dr	58,3	I	U2a	6,6	—	59,4	I	AT2h	9,0
—	80,28	I	f2Z4g	12,7	Bh	58,4	I	a²1U3a	6,5	—	62,3	I	A1T1h	9,0
Vc	80,33	III	Invis.	<11,8	—	59,4	I	a²1U3a	6,5	—	63,3	II	A2Th	9,0
Br	81,29	I	f5Zg	13,1	Lt	60,3	I	a²U4a	6,4	—	64,3	II	A2Th	9,0
Bl	81,65	I	f3-4Z2-3g	12,8	Bh	62,4	II	a²U4a	6,4	—	69,3	III	h4T2k	9,0
Br	82,25	I	g1Z	13,2	—	63,3	II	a²1U3a	6,5	—	70,3	II	d1T2k	9,0
—	83,27	I	g1Z	13,2	Lt	63,3	I	a²U4a	6,4	—	75,3	I	k1T5l	9,0
—	86,40	I	f5-6Zg	13,1	—	66,6	I	a³U5a	6,3	Vc	78,3	III	k3T2l	10,0
—	88,27	II	g1Z	13,2	Bh	69,3	II	a²U2a	6,6	Bh	78,4	II	k2T4l	10,0
Vc	88,34	II	Invis.	<11,8	Lt	72,3	I	a²U4a	6,4	—	80,2	I	k4T2l	10,0
Br	201,31	I	a³3Z1b	10,5	Bh	75,3	I	a²1U3a	6,5	—	81,3	I	k4T2l	10,0
—	02,32	I	a²2Z1b	10,5	Lt	77,3	I	a²1U3a	6,5	Bl	81,7	I	k3T3l	10,0
—	09,24	I	e2Z3f	12,1	Bh	80,3	I	a²U2a	6,6	Bh	82,3	I	k5T1l	10,0
081617	V	Canceri			Lm	80,4	III	U3a	6,5	—	83,3	I	lT2m	10,0
Bl	5180,7	I	m2V1n	9,5	Bh	81,3	I	a²U2a	6,6	El	84,3	III	Tr¹	10,0
084803	S	Hydrae			El	84,3	II	a³U1a²	6,3	Vc	206,3	III	Invis.	<9,0
Bl	5181,7	I	I3S2m	10,5	103212	U	Hydrae			123307	R	Virginis		
084917	X	Canceri			Lt	5166,7	I	b4U1c	5,0	Ax	4347,3	I	gR3h	7,0
Ic	5178,6	I	b4X4-5e	6,5	—	77,7	I	cU3d	5,1	—	57,3	I	gR3h	7,0
—	87,7	I	b4X4e, d¹-2X	6,7	—	80,7	I	c1U2d	5,2	Bl	5181,7	I	r3R2s	11,0
—	89,7	I	b6Xd¹3e	6,7	Ic	89,7	I	cU3d	5,1	123459	RS	Ursae Majoris		
d¹ = B. D. + 18°2057 = 7,2					—	99,7	II	cU3d	5,1	Ax	3955,3	I	b3R8Sc	9,0
085608	T	Hydrae			—	200,7	I	c0-1U3d	5,1	—	4357,4	I	o1R3S	14,0
Bl	5161,7	I	g3T3k	9,1	103769	R	Ursae Majoris			Dr	5157,3	I	Invis.	<11,0
Lt	85,7	I	g1T2h	8,9	Ax	4724,3	I	nR1o	9,8	Bh	57,4	I	Invis.	<11,0
090567	RX	Ursae Majoris			Dr	5158,3	I	Invis.	<9,9	—	69,3	II	Invis.	<11,0
Bl	5181,7	I	d2RX5e	10,7	Br	71,3	I	Rq,R4r	11,0	Bl	81,7	I	Invis.	<13,0
					—	80,5	I	rR5e	11,5	Dr	84,3	I	Invis.	<10,0
					Bl	81,7	I	q2R3r	11,2	Vc	206,3	III	Invis.	<11,0
					Dr	84,3	I	Invis.	<10,5	Br	09,4	III	o5-6RS P	13,0
					El	84,3	I	Invis.	<11,0	123961	S	Ursae Majoris		
					Br	86,3	I	r3R3s	11,8	Ax	4347,4	I	I3S2m	10,0
					—	201,3	I	r5Rs	12,0					

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
x	4357,4	I	158m	10,6	Ad	4658,3	I	b3S2e	8,2	Lt	5179,3	I	h1S3k	8,2
x	724,3	I	c3S9f	7,6	—	89,4	I	e5S1f	9,6	—	82,2	I	g3Sh	8,1
t	5155,4	III	d7S1e ¹	8,2	—	707,3	I	g ¹ 1S1h	10,5	Ve	83,3	I	h3S1k	8,4
r	57,3	I	d5S4e ¹	8,0	Ax	12,3	I	g ² 2Sh	10,6	Dr	84,2	I	g2S2h	8,0
t	60,3	II	d5S3e ¹	8,0	Ad	18,3	I	h2S	10,8	El	84,3	I	g2S2h	8,0
—	66,6	III	d3S5e ¹ P	7,8	Dr	5157,3	I	Sf	9,7					
t	78,3	II	d5S3e ¹	8,0	Bh	57,4	I	f1S4g	9,8	153378	S	Ursae minoris		
j	81,4	I	e ¹ S2f	8,3	—	58,4	I	e6Sf	9,7	Ax	4348,4	I	g4Sk	10,8
i	81,7	I	d5S5f	8,0	Dr	59,3	II	S3f	9,4	—	725,3	I	k8S1l	11,6
r	84,3	I	d4S6e ¹	7,8	Bh	59,4	I	e5S1f	9,6	Lt	5155,3	I	a3S8c	8,8
i	84,3	I	d3S2f	8,1	—	62,3	II	e4S2f	9,5	Dr	57,4	I	S1c	8,7
32706	S	Virginis			Dr	63,3	II	d5S3f	9,3	Bb	58,4	I	c8S5d	8,8
x	4347,3	II	h2S4l	8,6	Bh	63,4	II	e3S3f	9,4	Dr	59,3	I	Sc	8,6
—	57,3	II	h4S2l	8,8	—	64,3	II	e3S3f	9,4	Lt	60,6	II	a2S1c	8,7
—	711,3	I	h2S4l	8,6	Bl	64,3	II	e3S3f	9,4	Bl	61,5	I	a4S1c	8,8
d	20,3	I	h4S2l	8,8	Bh	69,3	II	e2S4f	9,3	Dr	62,3	II	Sc	8,8
					—	70,3	I	e2S4f	9,3	Bb	67,3	II	a2S0-1c	8,7
33273	T	Ursae minoris			Dr	72,3	I	d2S	9,0	Bl	71,4	I	a3S2c	8,7
x	4357,3	I	o17T	14,5	Bh	75,3	I	d2S1e	9,0	Lt	77,3	I	a3S8c	8,8
—	724,3	I	o12T	14,0	Lt	78,3	II	c2S2d	8,6	Dr	73,3	I	S1c	8,7
t	5155,4	III	d1T2e	9,4	Bh	78,4	II	c3S1d	8,7	Bb	78,4	I	a2S1c	8,7
il	61,4	I	b4T1d	9,2	—	80,3	I	c4Sd	8,8	El	80,4	III	a5S2c	8,8
—	67,5	II	d1T2e	9,4	—	81,3	I	c3S1d	8,7	Lt	80,4	I	a2S1c	8,7
m	70,3	II	c1T1d	9,2	Lt	81,3	I	c1S3d	8,5	Rj	83,4	I	a2S1c	8,7
ic	78,3	II	d1T2e	9,4	Bh	82,3	I	c2S2d	8,6	Dr	84,3	I	a3S1c	8,8
il	79,3	I	d2T2e	9,5	—	83,3	I	c1S3d	8,5	Lt	84,3	I	a1S2c	8,6
m	80,4	II	d1T2e	9,4	Dr	84,2	I	c3S1d	8,7	Bb	85,4	I	aS3c	8,5
ic	88,3	III	dT3e	9,3										
—	206,3	I	e3T5f	9,9	142205	RS	Virginis			154428	R	Coronae borealis		
34440	R	Canum Venaticorum			Ax	4347,3	I	q2RS1p ¹	13,0	F	5065,5	I	bR4c	5,6
Dr	5157,2	II	g1R	8,7	—	57,3	I	q2RS1p ¹	13,0	—	66,4	I	bR4c	5,6
—	59,3	II	h1R3k	8,9	142539	V	Bootis			—	79,4	II	d1R	6,3
il	62,3	I	e6R2h	8,7	Ax	4348,4	I	m1V1n	10,7	—	82,4	I	d1R5e	6,2
—	83,3	I	n2R2o	10,0	Bl	5162,3	I	c5V5f	8,5	—	83,4	I	c1R1d	6,0
41567	U	Ursae minoris			Lt	80,7	II	c1V5d	8,1	—	86,4	I	d1R5e	6,2
Ax	4348,4	I	U3l	12,1	—	81,3	I	b4Vc	8,0	—	87,4	I	d1R5e	6,2
—	710,4	II	h3U	11,3	El	81,3	I	V0-1e, V3-4g	8,8	—	88,4	I	c2R2d	5,9
—	26,4	II	e6U1f	10,6						—	95,4	I	b1R3c	5,7
Lt	5155,3	I	b1U2c	8,3	142584	R	Camelopardalis			—	96,4	I	bR4c	5,6
—	60,6	II	b1U2c	8,3	Ax	3968,4	I	e7R3g	10,5	—	97,4	I	bR4c	5,6
Bl	61,5	I	c4U6d	8,9	—	70,3	I	f1R4g	10,4	—	101,4	II	cR2d	5,9
—	67,5	II	b3Uc	8,5	—	74,3	I	f1R4g	10,4	—	103,4	I	cR2d	5,9
Lt	78,3	I	b3Uc	8,5	—	86,3	II	d2R1e	9,7	—	108,4	II	bR4c	5,6
Ve	78,3	I	c3U7d	8,8	—	4348,3	I	c2R6e	9,2	—	09,4	I	bR4c	5,6
Bl	79,3	I	c5U5d	9,0	—	725,3	II	Invis.	<13,0	—	11,4	III	cR2d	5,9
El	81,4	II	c1U	8,6	Lt	5155,4	I	b3R3c	8,7	—	12,4	I	b1R3c	5,7
Lt	83,3	I	c2U, b5U	8,7	—	56,4	I	b3R3c	8,7	—	17,4	I	b1R3c	5,7
Rj	84,4	I	c4U6d	8,9	Dr	59,3	I	b4R4c	8,7	—	18,4	I	b2R2c	5,8
Bb	85,4	I	c0-1U	8,6	Lt	60,7	I	b4R2c	8,8	—	19,4	II	bR4c	5,6
Lt	85,4	II	c2U, b5U	8,7	Bl	61,5	I	c2R6e	9,2	—	20,3	I	b1R3c	5,7
Ve	88,3	II	c2U8d	8,7	Dr	64,3	I	c1R5d	9,1	—	21,4	I	bR4c	5,6
—	206,3	I	c8U2d	9,3	Bl	71,4	I	e2R8g	10,0	—	22,4	I	b2R2c	5,8
41954	S	Bootis			El	81,4	II	e2R4g	10,2	—	23,3	I	bR4c	5,6
Ax	3955,4	I	Invis.	<12,9	Dr	84,3	I	e3R2f	10,1	—	26,3	II	a2R1b	5,5
—	65,3	I	Invis.	<12,9	Rj	85,3	I	e4R1f	10,2	—	29,4	I	b1R3c	5,7
—	68,4	I	o6S	13,5	Br	202,3	II	Rg	10,8	—	30,4	III	b1R3c	5,7
—	70,3	I	o6S	13,5	143227	R	Bootis			—	37,3	II	b2R2c	5,8
—	74,3	I	o6S	13,5	Ad	4658,3	I	h2R2l	9,0	—	39,4	I	b2R2c	5,8
—	86,3	I	n3S1o	12,8	—	706,4	I	r7R2t	12,4	—	44,3	I	cR2d	5,8
—	4018,3	I	h6S8m	11,2	Si	5181,3	I	Invis.	<8,4	—	45,3	I	c1R1d	6,0
—	19,3	I	h6S8m	11,2	Bl	83,3	I	Invis.	<12,0	—	46,3	I	c1R1d	6,0
—	25,3	I	h5S9m	11,1	151731	S	Coronae borealis			—	50,3	I	c2Rd	6,1
—	37,3	I	h4S10m	11,0	Dr	5157,3	II	p5S4r	11,1	—	52,3	I	c1R1d	6,0
—	49,3	I	g ² S2h	10,4	Bl	64,3	II	n5S	9,9	—	54,4	I	b3R1c	5,9
—	58,3	I	gS1g ¹	10,2	Dr	72,3	I	m1S3n	9,1	Lt	55,3	I	cR2d	5,9
—	357,3	I	a5S2b ¹	7,9	Lt	77,3	I	h4S8k	8,5	El	55,4	I	d ¹ 1R3d ¹	6,4
					Ve	78,3	I	k3S1	8,8	Lt	56,3	I	b4R3d ²	6,0
										F	58,4	II	b1R3c	5,7
										—	59,3	I	bR4c	5,6

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5160,3	I	b3R4d ²	5,9	Ax	4710,4	I	r7RU	13,0	Bh	5169,3	I	f2S	
—	63,3	I	b3R4d ²	5,9	Ad	21,3	I	Lim.vis.	14,2	—	70,4	I	f2S	
Dr	63,3	III	R1d	6,1	Ax	26,3	II	RUtr	13,2	Lt	72,3	II	f1S2g	
Lt	64,3	II	b3R4d ²	5,9	Dr	5157,3		Invis.	<12,1	Bh	75,3	I	f3S	
—	66,3	I	b3R4d ²	5,9	—	84,3		Invis.	<11,4	Lt	77,3	I	f1S2g	
El	71,3	III	a2R4 ²	6,4						Bh	78,4	I	f3S	
Lt	72,3	I	b3R4d ²	5,9	162112		V	Ophiuchi		—	80,3	I	f4S	
—	77,3	I	b3R4d ²	5,9	Bl	5162,3	III	b6V4f	8,2	Rj	80,3	II	g3S2h	
—	78,2	I	b3R4d ²	5,9						El	80,4	II	f1S3g	
Vc	78,3	II	d2R2d ¹	6,3	162119		U	Herculis		Bh	81,4	I	f4S	
Ic	79,3	I	c3R4-5d ¹	6,2	Ax	3950,3	I	A2U2k	7,6	—	82,3	I	f3S	
—	80,2	I	c3R4d ¹	6,2	—	51,3	I	A2U2k	7,6	Lt	84,3	I	f1S2g	
F	80,3	I	c1R1d	6,0	—	54,3	I	A2U2k	7,6	Vc	88,4	I	f1S	
Ic	81,2	I	c4R3d ¹	6,3	—	4348,3	I	n3U1o	8,9					
Lt	81,3	I	b3R4d ²	5,9	Ad	49,4	I	m3U6p	8,7	164715		S	Herculis	
Ic	82,2	I	c2-3R4d ¹	6,2	Ax	712,4	I	A2U2k	7,6	Ax	4726,3	II	p6S4r	
F	82,3	I	cR2d	5,9	Ad	18,3	I	A2U6l	7,5	Lt	5156,4	III	lim. vis.?	
Ic	83,2	I	c4R2-3d ¹	6,3	Lt	5155,3	I	l3U1n	8,5					
Vc	83,3	I	c3Rd	6,2	Mu	55,3	I	n1-2U3o	8,7	170215		R	Ophiuchi	
Ic	84,2	I	c3R3d ¹	6,2	Dr	57,3	I	n1U	8,7	Ax	4340,3	I	l1R2m	
El	84,3	I	d2Rd ²	6,4	Bl	64,3	I	n5U2p	9,1	Ad	49,4	I	l2R4n	
Rj	84,3	I	c2Rd	6,1	Dr	65,3	I	n4U3p	9,0	Ax	711,4	I	s2R4t	
Ic	85,2	I	c3R3-4d ¹	6,2	—	72,3	I	n5U3p	9,1	—	26,3	I	s2R4t	
Lt	85,3	I	b5R2d ²	6,1	—	84,3	I	p1U5q	9,3	Bl	5162,3	I	g4Rh	
Ic	86,2	I	c3R4d ¹	6,2	Rj	84,3	I	o1U2p	9,1					
—	88,2	I	c4R2-3d ¹	6,3	El	84,3	I	o4-5Up	9,4	171014		alpha	Herculis	
—	95,2	II	c3R3-4d ¹	6,2	Vc	206,2	III	p2U	9,5	Ic	5149,4	II	a1V1-2b	
154539		V	Coronae borealis		163172		R	Ursae minoris		—	51,4	III	a2V1b	
Lt	5155,3	III	a1V4b	8,0	Ax	4347,4	I	d3Re	9,6	—	52,3	I	a2V1b	
Bl	64,3	I	V2a	7,7	—	57,4	I	d3Re	9,6	—	53,3	I	a2V2b	
Lt	78,3	II	a3V1-2b	8,3	—	725,3	II	e10R1h	10,6	—	55,3	I	a1-2V1-2b	
Vc	78,3	II	a2V4b	8,1	Dr	5157,4	I	c4R1d	9,2	—	86,2	I	a2V1b	
Lt	82,3	II	a2V2b	8,2	Bb	58,4	I	d2R1e	9,5	—	88,2	I	aV2b	
Bl	83,3	I	a3V3b	8,2	Bl	61,5	I	d2R1e	9,5	a = δ			Herculis = 3,16	
Vc	83,3	I	aV6b	7,9	Dr	62,3	I	d1R2e	9,4	b = γ			Herculis = 3,42	
El	84,3	II	cV5d	8,7	Lm	70,3	II	d1R2e	9,4	171401		Z	Ophiuchi	
Rj	85,3	I	b1V3c	8,6	Bl	71,4	I	d1R2e	9,4	Ax	4725,4	I	m3Z1n	
154615		R	Serpentis		Dr	78,3	I	Rd	9,3	Lt	5155,3	I	a'4Zb	
Ax	4725,4	I	qR6r	12,6	Bb	78,4	I	d2R0-1e	9,5	—	56,3	I	a'1Z3b	
160118		R	Herculis		El	80,4	II	e5R0-1e	9,7	—	60,3	II	a'1Z4b	
Ax	3986,3	I	u7R	14,5	Lm	80,4	II	c2R2d	9,1	Bl	62,3	I	a'7Z5b	
—	4019,3	II	u5R	14,3	Bb	85,4	I	d3Re	9,6	Lt	78,3	I	a'7Z1a ¹	
—	25,3	I	u5R	14,3	Dr	84,3	I	c3R1d	9,2	—	80,3	I	a'Z4b	
—	49,3	I	u2R	14,0	163266		R	Draconis		—	85,3	I	a'Z4b	
—	58,3	I	u2R	14,0	Ax	4725,4	I	o3RA	11,3	171723		RS	Herculis	
—	348,4	I	r'9R2u	13,6	Dr	5157,4	I	k1R3l	9,5	Lt	5155,3	I	c1RS5d	
—	710,4	I	r'1R10u	12,8	Bl	61,5	I	m1R3n	10,3	Bb	56,3	I	c5RS5e	
Ad	21,3	II	r1R2r ¹	12,5	Dr	64,3	I	m3R3n	10,4	Bl	64,3	I	b3RS1c	
Ax	26,3	I	o6R1p	11,3	Ta	72,4	I	m4R4o	10,6	Si	69,4		RSe	
Bl	5164,3	I	Invis.	<10,7	Dr	78,3	I	n4R1o	10,9	Lt	77,3	I	b3RS1c	
Dr	65,3	I	Invis.	<10,3	Vc	78,3	III	R2p	11,4	—	79,3	I	b3RS1c	
160325		SX	Herculis		El	80,4		Invis.	<9,4	Bb	80,3	II	c3RS	
Lt	5155,3	I	a8SX3b	8,0	Vc	82,4	III	n3R1o	10,9	Si	80,3		c5RS5e	
—	77,3	I	a8SX3b	8,0	Dr	84,3	I	o2R4p	11,2	Lt	82,2	I	b3RS1c	
—	79,3	I	a9SX2b	8,1	Rj	84,4	I	lim. vis.	<10,6	Bb	84,3	I	c3RS5d	
—	82,3	I	a9SX2b	8,1	Vc	206,3	III	Invis.	<11,6	El	84,3	I	c3RS5d	
160625		RU	Herculis		164055		S	Draconis		Rj	84,3	I	c4RS2d	
Ax	3955,3	I	f2RU2g	9,2	Lt	5155,3	I	d4Sf	8,4	175458		a	T	Draconis
—	65,4	I	f2RU2g	9,2	Bh	57,4	I	d3S1f	8,3	Ax	3974,4	II	s5T	
—	70,4	I	e2RU2g	9,2	—	58,4	I	f1S	8,5	—	4027,4	I	r1T2s	
—	86,4	III	g3RU5h	9,7	—	59,4	I	d5Sf	8,4	—	347,4	I	s1Tt	
—	4019,4	II	h4RU3k	10,6	Bl	61,5	I	f1S1g	8,6	—	57,4	I	s1Tt	
—	25,3	II	h4RU3k	10,6	Bh	62,3	I	f2S	8,6	—	711,3	I	r1T2s	
—	58,3	I	l2RU1m	11,4	—	63,4	I	f2S	8,6	—	26,4	I	r1T2s	
—	348,3	I	RU _s	13,2	—	64,4	I	f1S	8,5	Bl	5179,3	I	Invis.	
					—	68,4	I	f2S	8,6	—	81,4	I	Invis.	
										Vc	82,4	III	Invis.	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
58 b	UY	Draconis		Bh	5169.3	I	b3W3c	8.6	F	5119.4	II	d1R3e	5.3
3974.4	I	n4UY2p	11.2	Si	69.4		Invis.	8.5	—	20.3	I	d1R3e	5.3
4027.4	I	n3UY3p	11.1	Bh	70.3	I	b2W4c	8.5	—	21.4	I	d3R1e	5.5
347.4	I	n4UY2p	11.2	Bb	71.4	I	b2W4c	8.5	—	22.4	I	d3R1e	5.5
57.4	I	n4UY2p	11.2	—	75.3	I	b4W2c	8.7	—	23.3	I	d3R1e	5.5
711.3	I	n1UY5p	10.9	Lt	77.3	II	a4W1b	8.2	—	26.3	II	d4Re	5.6
26.4	I	nUY6p	10.8	—	78.3	I	a3W2b	8.1	—	30.4	III	d4Re	5.6
5179.4	I	p1UY2q	11.5	Bh	78.4	I	b2W4c	9.5	—	39.4	I	e3R2f	5.9
80.4	I	n4UY2p	11.2	Si	78.4		b2W	8.5	—	44.3	I	f5R1g	6.6
				Bh	80.3	I	b2W4c	8.5	—	45.3	I	gR3h	6.6
				Si	80.3		b3W3c	8.6	—	46.3	I	g1R2h	6.9
28	omicron	Herculis		Ve	80.4	III	b2W4c	8.5	—	50.3	I	g3Rh	7.1
5184.3	I	b1V6c	3.9	Bh	81.3	I	b1W5c	6.4	—	52.3	II	b2R	7.3
85.3	I	b1V6c	3.9	El	81.4	I	b3W2c	8.7	—	54.4	I	g3Rh	7.1
85.3	I	b1V6c	3.9	Bh	82.3	I	b1W5c	8.4	El	55.3	I	g5R1h	7.1
200.2	I	b1V6c	3.9	Lt	82.3	I	a2W3b	8.0	Lt	55.3	I	m1R2n	8.1
01.2	I	b2V5c	4.0	Bh	83.3	I	b2W4c	8.5	Mu	55.3	I	h3R2l	7.4
02.2	I	b0-1V6-7c	3.9	Bb	84.4	I	b3W3c	8.6	Lt	56.3	I	m2R1n	8.2
a = u	Herculis	= 3.48		Ve	203.3	I	bW6c	8.3	El	60.4	III	m2Rn	8.3
b = ξ	Herculis	= 3.82							—	61.4	I	l4R1m, R2n	8.0
c = γ	Herculis	= 4.48							—	62.2	I	m4R2o	8.4
									—	64.3	I	m2R2n	8.2
31	T	Herculis		183398	X	Ophiuchi			Lt	66.3	III	m3Rn	8.3
3951.4	I	p4T2q	11.4	Lt	5155.3	I	a4X2b	6.9	—	67.3	II	m2R4o	8.2
4343.3	II	c14T12n	8.6	Bb	56.3	I	a4X3c	6.9	El	71.3	I	g5R1h	7.2
43.3	II	e6T	8.4	Si	57.4		Xb	7.1	Lt	72.3	III	l2R2m	7.8
49.3	I	f1T2g	8.2	Lt	60.3	I	a2X4b	6.7	—	77.3	I	g2R2h	6.9
57.4	II	c14T12n	8.6	—	62.3	I	a4X3c	6.9	—	77.3	I	g2R1h	7.0
725.4	I	h5T2m	9.2	Bl	62.3	I	a5X2c	7.0	Mu	77.3	I	g2R1h	7.0
5156.3	I	m0-1T4n	9.5	Lt	64.3	I	a4X3c	6.9	Lt	78.3	I	f4R2g	6.5
57.4	I	m1T3n	9.5	—	66.3	I	a4X3c	6.9	—	79.3	I	f3R3g	6.4
58.5	I	mT4n	9.4	—	72.3	I	a5X3d	7.0	Ic	79.3	I	f4R2g	6.5
59.4	I	mT4n	9.4	—	77.3	I	bX2d	7.1	—	80.2	I	fR6g	6.1
62.3	I	k3T1	9.2	Bb	78.3	I	b1X	7.2	Lt	80.2	I	e3R1f	6.0
63.4	I	k2T1l	9.1	Ic	80.2	I	a5X2c	7.0	El	81.2	I	e2-3R2-3f	5.9
64.3	I	h4T3m	9.1	Lt	80.3	I	bX2d	7.1	El	81.3	II	e4R3f	5.9

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	5172.2	I	b*8R2f	4.4	Br	5188.3	I	11U3n	12.8	DI	5175.4	II	d1RT2f	
Lt	72.3	I	dR1e	4.3	—	201.3	I	s5U1-2l	12.6	Lt	77.3	I	c4RT3d	
Ts	76.2	I	b*9R1f	4.5	—	92.3	I	k4U1I	12.6	Dr	78.3	I	c5RT3d	
Si	76.4		g2R3h	4.7	—	99.3	I	k3U3I	12.4	Do	78.3	I	c4RT3d	
Lt	77.3	I	b7R1d	4.2						Ve	78.4	III	c5RT2d	
Si	78.4		dRh,g1R	4.6	191017	T	Sagittarii			Bl	79.3	I	c4-5RT2-3d	
Ic	79.4	I	eR6h	4.4	Lt	5155.3	II	b3T5e	8.2	Lt	80.3	II	c2RT5d	
Si	80.3		R2h	4.8	Bl	62.3	I	d1T3e	8.4	El	80.4	II	dRT4f	
Ic	80.4	I	e1R5h	4.5						Dr	83.3	I	c5RT2d	
—	81.3	I	d1-2R0-1e	4.4	191019	R	Sagittarii			Lt	84.3	II	c5RT2d	
Ts	81.3	I	b*8R2f	4.4	Lt	5155.3	III	g4R?	8.5	Dr	86.3	I	c4RT3d	
Ic	82.2	I	d2Re	4.4	Bl	62.3	I	k7R3p	9.5	Do	88.4	I	c2RT5d	
Ts	82.2	I	b*9R1f	4.5						Ve	203.3	I	RTd	
Ic	83.2	I	d2Re	4.4	191033	RY	Sagittarii			Do	07.3	I	RT3d	
—	84.3	I	d1-2R0-1e	4.4	Lt	5155.3	II	a1RY4c	6.9					
—	85.3	I	d2R6h	4.4	—	78.3	I	a1RY4c	6.9	194632	khi ²	Cygni		
Ts	85.3	I	b*6R4f	4.3	—	79.3	I	a2RY3c	7.0	Ax	3951.4	II	G10V2L	12
Ic	86.2	I	d2R6h	4.4	—	81.2	I	a2RY3c	7.0	Bl	5161.4	I	Invis.	<11
—	88.2	I	dR2e	4.2						DI	75.4	II	Invis.	<11
—	89.2	I	d1R1e	4.3						Bl	79.2	I	Invis.	<12
—	95.2	I	c*1-2R0-1d	4.2	193311	RT	Aquiliae							
—	200.2	I	c*2Rd2e	4.2	Br	5155.3	II	p2RT1q	13.0					
—	01.2	I	c*2R1-2c	4.2	Si	57.4		Invis.	<9.5	195553	Nova	Cygni 1920		
—	02.2	I	dR2e	4.2	B ¹	61.4	I		<10.9	Ax	4343.4	II	w10N2y	12
					Si	69.4		Invis.	<8.5	Ad	85.4	II	y1N2z	12
185905	V	Aquiliae			Br	71.3	II	pRT5q	12.7	—	705.4	I	z8N	12
Lt	5155.3	I	cV7d	7.1	—	75.3	II	RTp	12.6	—	06.4	I	z7N	12
Mu	55.3	I	V1d	7.7	DI	75.4	III	Invis.	<9.9	Ax	12.4	I	y3Nz	12
Lt	56.3	I	c2V5d	7.3	Si	75.4		Invis.	<9.0	Ve	5178.4	III	Invis.	<10
—	60.3	I	c1V6d	7.2	Br	81.3	I	RTn	<8.5	—	203.3	III	Invis.	<11
El	60.4	II	c5V2d	7.6	Br	90.3	I	RT2k	10.8					
Bl	62.2	I	c2V5e	7.4	—	201.3	I	gRT3h	10.1	195849	Z	Cygni		
Lt	62.3	II	c1V6d	7.2	—	09.3	II	d4RT2f	9.5	Ax	4723.3	II	k12Z3o	10
—	64.3	I	cV7d	7.1						Ad	85.4	I	qZ	12
Bl	64.3	I	c3V5e	7.4	193449	R	Cygni			Bl	5161.4	II	s2Z2w	12
Lt	66.3	I	c1V6d	7.2	Ax	3955.4	I	r4R1s ¹	11.3	DI	75.4	II	Invis.	<10
El	71.3	I	dV3-4e	7.7	—	68.4	I	q1R3r	10.6	Bl	79.3	I	w1Z1y	12
Lt	77.3	I	c3V4d	7.4	—	74.3	I	c4R2q	10.2	El	80.4		Invis.	<10
Mu	77.3	I	d2V1e	7.9	—	77.4	I	o1R2c ¹	9.7	Ve	82.4	III	Invis.	<11
Lt	79.3	I	c2V5d	7.3	—	4348.3	I	s ⁴ R3u	11.8					
El	81.3	I	V0-1d,V5e	7.6	—	723.3	II	z10R	14.5	200715	S	Aquiliae		
Rj	81.3	III	b2V2c	6.8	Dr	5158.4		Invis.	<13.1	Bl	5161.4	I	n2S2o	11
Ve	83.3	I	d1Ve	7.9	Bl	61.4	I	Invis.	<12.1					
Lt	84.2	I	c2V5d	7.3	DI	75.4	II	Invis.	<10.9	209916	R	Sagittae		
Rj	84.3	I	c4V3d	7.5	Dr	78.3		Invis.	<12.4	Bl	5161.4	I	d2R1e	9
					Ve	78.4	III	Invis.	<10.9	Rj	83.3	I	t3R4g	9
					Bl	79.3	I	Invis.	<12.8					
190108	R	Aquiliae			Dr	85.3		Invis.	<12.8	200938	RS	Cygni		
Lt	5155.3	I	b5R2d	7.7	Ve	86.5	III	Invis.	<11.6	Ax	4343.4	I	c1RS2d	7
Si	57.4		f1Re	8.4	—	203.3	II	Invis.	<11.8	Ad	43.4	I	cRS3d	7
Bl	61.4	I	d3R1e	8.2						Ax	723.3	I	cRS3d	7
El	71.3	II	e4R1f	8.6	194029	SU	Cygni			Lt	5155.4	I	b2RS1c	7
Lt	72.3	III	d4Re	8.3	Ve	5182.4	III	b3SU2c	6.8	—	56.3	II	b3RSc	7
—	77.3	I	e1R1f	8.4						Bh	57.4	I	d2RS1e	7
Si	80.3		Rf	8.5						—	58.5	I	c3RSd	7
El	81.3	II	f0-1R4g	8.5	194048	RT	Cygni			Lt	59.4	I	c3RSd	7
Lt	81.3	I	c3R2g	8.6	Ax	3951.4	I	t1RT	11.2	Lt	60.3	I	b3RSc	7
Rj	84.3	I	h2R4m	9.1	—	54.3	I	t5RT	11.6	El	60.5	I	j2-3RS2e	7
					—	4348.3	II	t10RT	12.1	Lt	61.3	II	b3RSc	7
190967	U	Draconis			—	711.3	II	t3RT	11.4	Bl	61.4	I	d1RS2e	7
Ax	3970.3	I	g2U3k	11.8	Ad	20.3	I	t7RT	11.8	Bh	62.3	I	c2RS1d	7
—	74.3	I	d8U2g	11.4	Ax	26.4	II	t7RT	11.8	—	63.4	I	c1RS2d	7
Ad	4706.4	I	c5U1f	10.8	Lt	5155.4	III	f4RT2h	9.0	Lt	64.3	II	b3RSc	7
—	18.4	I	gU5h	11.6	—	56.4	I	f2RT4h	8.2	Bh	64.4	I	b3RSc	7
Dr	5157.4		Invis.	<12.7	Dr	58.4	I	f4RT3h	9.0	—	65.4	I	c2RS1d	7
Br	71.3	I	o1U3p	13.2	Bl	61.4	I	f1RT6k	8.7	Lt	66.3	I	b3-4RSc	7
Bl	71.5	I	l2Um	12.9	Dr	66.3	I	d3RT1f	8.6	Bl	68.3	I	c3RSd	7
Br	75.3	I	o1U	13.3	—	64.3	I	d1RT2f	8.4	—	69.3	I	d2RS1e	7
Bl	79.3	I	Invis.	<12.7	Lt	66.3	I	dRT3f	8.3	El	70.5	II	e2RS1f	7
Br	80.3	I	n2U3o	<12.1	Do	67.3	II	d1RT2f	8.4					
Dr	83.3		Invis.	<12.1	—	75.3	III	c5RT2d	8.1					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Dr 5171.48	I		g4SS1h	10.0	Bh 5155.3	I		b3V5c	7.7	Rj 5185.3	I		n2R1-2o	10.0
— 72.29	I		SSh	10.0	Lt — 55.4	I		b6V2c	8.0	Ts — 85.3				
Br 75.26	I		m3SS1n	11.2	Ts 56.3	I		Invis.	<8.7	234716	Z		Aquarii	
Dr 78.26	II		SSn	11.3	Bb 57.4	I		V2c	8.0	Lt 5155.4	I		a ² 2Z4b	8.8
Bl 79.25	I		m2SS2n	11.1	Dr 59.3	II		b5V5c	7.8	— 56.3	I		a ¹ 2S5b	8.8
Br 80.30	I		o1SS3p	11.9	Bh 59.4	I		b4V4c	7.8	Bb 56.4	I		Z4b	8.8
— 81.30	I		o1SS3p	11.9	Lt 60.3	II		b6V2c	8.0	Bl 61.4	I		a8-9Z4-5b	8.8
Br 82.26	I		o4SSp	12.1	El 60.4	I		c2V1d	8.5	Lt 77.3	I		a ² 2Z4b	8.8
Dr 83.34	II		SSo	11.8	Bl 61.5	II		b5V3c	7.9	— 79.3	I		a ² 2Z4b	8.8
Br 83.39	I		o2SS1p	12.0	Bh 62.3	I		b6V2c	8.0	Bb 84.4	I		Z4b	8.8
Rj 83.40	III		lim. vis.	<11.8	— 63.3	I		b6V2c	8.0	Lt 85.4	I		a ² 4Z2b	8.8
— 84.41	II		lim. vis.	<11.3	Dr 63.3	I		Vc	8.2	Rj 85.4	III		a4Z	8.8
— 85.42	II		lim. vis.	<11.8	Lt 68.3	I		d2V2e	8.3	234827	B		Pegasi	
Br 86.41	I		n3SS1o	11.5	Bh 68.4	I		c1V3d	8.3	Ic 5116.3			a5V5b	2.2
— 88.27	I		o3SSp	12.1	— 69.3	I		d1V3e	8.7	— 18.3			a4V5b	2.2
— 90.31	I		n4SS1o	11.7	— 70.3	I		d2V2e	9.0	— 19.3			a4-5V5b	2.2
— 99.38	I		c4SS1e	8.9	Bb 71.5	III		d3V1e	8.9	— 20.3			a5V5b	2.2
— 201.31	I		c4SSe	8.9	Ts 75.3	I		Invis.	<8.7	— 21.3			a5V5b	2.2
— 02.31	I		c4SSe	8.9	Bh 75.4	I		e3V1f	9.3	— 23.3			a4-5V5-6b	2.2
Vc 03.38	II		c5SSe	9.0	Bb 78.5	I		fV2g	9.4	— 23.3			a4V6b	2.2
Br 09.23	I		l2SS2m	10.9	Vc 80.3	II		fV2g	9.4	— 24.3			a4V6b	2.2
					Bh 80.3	I		iV2g	9.4	— 26.3			a4V6b	2.2
					— 81.3	I		f1V1g	9.5	— 30.3			a3-4V6-7b	2.2
					Bl 81.4	I		f1V1g	9.5	— 33.4			a4-5V5-6b	2.2
					Ts 82.2	I		Invis.	<8.7	— 34.4			a4V6b	2.2
					Bb 84.5	I		f2Vg	9.6	— 60.4			a6V4b	2.2
										— 61.4			a5V5b	2.2
213937	RV Cygni				231425	W Pegasi				— 64.4			a4V5b	2.2
Lt 5155.4	I		b1RV1c	7.1	Lt 5155.4	I		a2Wc	8.4	— 65.4			a4-5V5-6b	2.2
Bb 56.4	I		c4RV1d	7.6	— 56.4	I		a1Wb	8.3	— 66.4			a4V6b	2.2
Lt 60.3	I		b1RV1c	7.1	Bb 56.5	I		a3W5d	8.4	— 77.4	I		a3-4V6-7b	2.2
Bl 61.4	I		a2RV1c	7.1	Bh 57.4	I		c2W2d	8.6	— 78.4	I		a4V6b	2.2
Lt 63.3	I		bRV2c	7.0	— 58.5	I		c3W1d	8.7	— 79.4	I		a5V5b	2.2
— 66.3	I		b1RV1c	7.1	— 59.4	I		c4Wd	8.8	— 80.4	I		a5-6V4-5b	2.2
— 68.3	II		c1RV4d	7.3	— 62.4	II		c2W2d	8.6	— 81.4	I		a6V4b	2.2
— 72.3	I		b2RVc	7.2	— 63.3	I		c2W2d	8.6	— 82.4	I		a6V4b	2.2
— 77.3	I		c2RV3d	7.4	— 64.4	III		c2W2d	8.6	— 84.4	I		a5-6V4-5b	2.2
Bb 78.5	I		c5RVd	7.7	— 65.3	II		c3W1d	8.7	— 85.3	I		a6-7V3-4b	2.2
Lt 80.2	I		b2RVc	7.2	Bl 67.4	I		e1W5f	9.1	— 88.4	I		a6V4b	2.2
Rj 80.4	II		RV2b	6.8	Lt 68.3	II		c5W1e	8.9	— 89.4	I		a6-7V3-4b	2.2
Lt 83.3	I		b2RVc	7.2	Bh 68.4	I		d1W1e	8.9	— 97.3	II		a6-7V3-4b	2.2
Rj 85.4	II		bRV2c	7.0	— 69.3	I		e1W5f	9.1	— 200.4	I		a6-7V3-4b	2.2
Bb 85.5	I		d1RV3e	7.8	— 70.3	I		d2We	9.0	— 01.4	I		a6-7V3-4b	2.2
					— 75.4	I		e1W5f	9.1	a = α Andromedae = 2.15				
					Lt 77.3	I		d2We	9.0	b = η Pegasi = 3.10				
					Bh 78.4	I		e2W4f	9.2	234956	rh δ		Cassiopeiae	
					Bb 78.5	I		We	9.0	Ic 5178.4	I		bV2c	4.1
					Bh 80.3	I		e3W3f	9.3	— 79.4	I		bV2c	4.1
					Rj 80.4	I		e4W2f	9.4	— 86.3	I		a6V1b	4.1
					Bh 81.3	I		e3W3f	9.3	— 88.2	I		a5V1b	4.1
					El 81.4	I		e2W5f	9.1	— 89.4	I		a4V1b	4.1
					Bh 82.3	I		e4W2f	9.4	— 97.4	I		a5V2b	4.1
					Bb 88.5	I		e2W4f	9.2	— 200.2	I		a6V1b	4.1
					Bh 83.3	I		e4W2f	9.4	— 01.2	I		a5V2b	4.1
					Lt 85.4	I		e1W, d3W	9.1	a = γ Cassiopeiae = 4.24				
										b = σ Cassiopeiae = 4.93				
										c = τ Cassiopeiae = 5.09				
230110	R Pegasi				231538	S Pegasi				235350	R Cassiopeiae			
Ax 4357.4	I		m2R3o	9.5	Lt 5155.4	I		d4S2f	8.2	Ax 4712.4	I		g1R2g ¹	6.1
— 712.4	I		m2R3o	9.5	— 56.4	I		d4S2f	8.2	Ad 18.4	I		g1R4h ¹	6.1
Ad 19.4	I		m1R4o	9.4	Bl 67.4	I		f5S3k	8.9	Mu 5155.3	I		hR1-2h ¹	7.1
Bb 5156.5	I		p3R1q	10.4	Lt 77.3	I		hS2k	9.0	Lt 55.4	I		h ² 2R4k ¹	7.1
Bl 67.4	I		Invis.	<10.9	El 81.4	I		k1-2S11	9.4	— 56.4	II		h ² 2R4k ¹	7.1
Dr 78.3	Invis.			<11.7						Bb 57.5			k1R	7.1
Bl 79.3	III		s2R2t ?	11.5	233815	R Aquarii				Dr 58.4	I		g3R2h	7.1
— 79.4	I		s2R2t	11.5	Ts 5155.4					Lt 60.3	I		h ¹ 1R5k ¹	7.1
El 81.4			Invis.	<10.9	— 56.3					El 60.4	I		h2R, h0-1R	7.1
Bb 82.5	I		Invis.	<11.3	Bl 61.4	I		m2R1n	9.7	Bl 61.5	I		h2R1k	7.1
					Ts 70.3									
					— 75.3									
					Rj 81.3	I		nR3o	9.8					
230759	V Cassiopeiae													
Ax 3970.4	I		d5V3f	9.1										
— 4711.3	II		V2d	8.4										

d=B.D.+62°2048=6.06

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Lt	5163,3	I	h ¹ R5k ¹	7,5	Lt	5179,3	I	k ¹ 1R7m	8,1	Do	5188,3	I	l2R3m	8,5
Do	65,3	II	h3R4l	7,8	Vc	80,3	II	k4R3l	7,9	—	203,2		m2R4n	9,0
Lt	65,3	II	h ¹ 1R5k ¹	7,5	Dr	80,4	I	h2R3k	7,3					
Do	67,3	II	k3R4l	7,8	Lt	81,3	I	h ⁶ Rk ¹	6,0	235715	W	Ceti		
—	71,3	II	k5R2l	8,0	Bb	84,5		k4R3l	7,9	Bb	5188,5		d3W5f	9,4
Dr	72,3	I	h2R1k	7,4	Dr	85,3	I	h2R3k	7,3	Bl	61,4	I	d5-6W3-4f	9,6
Lt	72,3	I	h ⁴ R2k ¹	7,8	Rj	85,3	I	k2R5l	7,7	El	84,4	I	d3W2f	9,5
Do	78,3	I	k5R2l	8,0	Lt	85,4	II	k ³ R5m	8,3	Lt	85,3	I	c1W1d	6,9

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES

A LONGUES PÉRIODES OU IRRÉGULIÈRES

REÇUES DURANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1927 A L'OBSERVATOIRE DE LYON

Nombre d'observations effectuées : 1083. Nombre d'étoiles observées : 143.

Désignation des observateurs: MM. Baltenweck (Bw), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Boccabianca (Bb), Chandra (Ch), Dermul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. Ellsworth (El), Fillecaudeau (F), Houdard (Ho), Lamoureux (Lm), Link (Lk), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Rajchl (Rj), Tarut (Ta) et Tshernov (Ts).

Malgré le temps extrêmement défavorable aux observations que nous avons subi en novembre et qui a paralysé beaucoup de nos collègues, trois d'entre eux ont cependant pu nous envoyer des contributions dépassant largement la moyenne. Ce sont MM. Loreta (275 obs.), Link (250 obs.) et Bieth (102 obs.).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
000946	VZ	Andromedae			005840	RX	Andromedae			Bh	5109,2	I	l3Un	10,8
Ch	5196,0	I	Invis.	<11,4	Bh	5186,24	I	Invis.	<11,7	Bb	12,3	II	h2U	10,3
					Bl	87,51	I	Invis.	<13,0					
001046	X	Andromedae			Bh	88,24	I	Invis.	<12,4	020356	UV	Persei		
Ch	5196,0	I	Invis.	<11,4	Dr	89,32	I	Invis.	<12,0	Lt	5186,3	I	a ¹ 1XX2c	8,6
Dl	202,4	I	Invis.	<10,5	Ch	96,08	II	c4RX	10,8	Bh	86,6	I	a ³ 5XX2a ²	8,3
Bl	02,5	I	Invis.	<12,5	Bh	96,27	I	e2RXf	10,9	—	88,3	I	a ³ 5XX2a ²	8,3
					—	204,27	I	Invis.	<12,4	—	95,3	I	a1XX4a ²	8,1
001620	T	Ceti			Dr	04,58	I	Invis.	<12,4	Lt	95,2	I	e ¹ 5XXa ³	8,5
Lt	5186,4	I	c3Tld	5,8	Bh	06,24	II	Invis.	<12,4	Ch	97,1	I	XXa	8,1
					Bh	09,23	I	f2RX2g	11,1	Lt	200,2	I	a ¹ 5XXa ²	8,5
001755	T	Cassiopeiæ			—	11,25	II	lim. vis.	<11,7	—	01,4	I	a ¹ 5XXa ²	8,5
Bh	5186,3	I	p ² 2Tlq	12,0	010884	RU	Cephei			—	02,2	I	a ¹ 5XXa ²	8,5
—	88,3	I	p ³ 3Tq	12,1	Bl	5202,5	I	b1RU2c	9,3	Dr	03,3	I	a ¹ 1XX4a ²	8,1
Dl	202,4	III	Invis.	<10,6	Rj	11,2	I	b2RU1c	9,4	Bh	04,3	I	a ² XX5a ²	8,0
Bl	02,5	I	Invis.	<12,1	—	12,3	I	b3RUc	9,5	Lt	08,3	II	a ¹ 4XX1a ³	8,4
Dr	03,2	III	q1T	12,2	—	13,3	I	cRU2d	9,5	Bh	09,2	I	a ² XX5a ²	8,0
					—	44,4	I	a3RU2b	9,0	Rj	12,3	I	a ² XX3a ²	8,2
001838	R	Andromedae								020356	UV	Persei		
Bh	5186,3	I	nR1o	9,4	011272	S	Cassiopeiæ			Bh	5186,2	I	Invis.	<12,5
Dr	86,3	I	m2R1n	9,3	Ch	5197,0	I	Invis.	<11,9	—	88,3	I	Invis.	<12,5
Lt	86,4	III	lim. vis.	9,5	Bl	202,5	I	Invis.	<12,6	Bl	202,5	I	Invis.	<12,5
Bl	87,5	I	n1R2p	9,5						Bh	09,3	I	Invis.	<12,5
Bh	88,2	I	n1R2p	9,5	012502	R	Piscium							
Bb	89,4	I	n2R1p	9,6	Bl	5187,5	I	s3R2u	12,1	021024	R	Arietis		
Bh	96,3	I	pR1q	9,7						Bl	5187,5	I	n2R2o	11,0
—	209,2	I	p1Rq	9,8	015354	U	Persei			Dr	89,3	II	Rn	10,8
001999	S	Ceti			Bh	5186,3	I	g1Uh	10,1	Ch	96,1	II	l1R2m	10,1
Rj	5213,3	III	Invis.	<11,2	—	88,3	I	h2U2l	10,3	Lk	99,4	II	l3R	10,4
					Bb	89,5	I	h1U	10,2	—	211,4	I	e4R1f	8,6
003179	Y	Cephei			Ch	97,1	I	h1U3l	10,2	Bb	12,3	II	hR4k	9,4
Ch	5196,0	I	g2Y3k	11,5	Bl	202,5	I	n2U1o	11,0	Lk	18,4	I	e3R2f	8,5
Bl	202,5	I	g3Y2k	11,6	Dr	03,3	II	Un	10,8	—	31,4	I	e2-3R2-3f	8,5
					Lm	04,3	II	h2U2l	10,3	—	39,4	I	e3R2f	8,5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
021143 a	W	Andromedae			Lk 5211,4	I	e3R2g		8,5	Lk 5211,4	I	T2c		8,4
Bl 5187,5	I	Invis.	<12,5		Rj 12,3	I	e4R1g		8,6	Rj 12,3	I	e2T3e		8,6
Dr 98,3		Invis.	<11,2		— 13,3	I	e5R1g		8,7	Lk 18,4	I	T1-2b		8,3
Ch 96,1	II	Invis.	<11,1							— 31,4	I	T2c		8,4
Dr 203,3		Invis.	<11,2							— 39,4	I	T1-2b		8,3
— 04,6		Invis.	<12,0		022150	RR	Persei							
Ch 05,1	I	Invis.	<11,8		Ch 5197,1	I	Invis.	<11,3						
					Bl 202,5	I	Invis.	<13,0		024356	W	Persei		
					Dr 03,3		Invis.	<11,9		Bh 5186,3	I	14W1n		10,1
					— 04,6		Invis.	<13,0		— 88,3	I	13W2n		10,1
021281	Z	Cephei								Bb 88,4	I	11W4n		9,9
Ch 5197,1	I	Invis.	<11,5		022980	RR	Cephei			Bh 95,3	I	13W2n		10,0
Bl 202,5	I	Invis.	<13,0		Ch 5197,1	I	RRk	10,9		Ch 98,1	I	m1W2n		10,0
					Bl 202,5	I	m2RR1n	11,8		Bl 202,5	I	n1W3o		10,5
021403		micron Ceti								Dr 03,3	I	14W2n		10,1
Ch 5156,2	II	Vo	4,4		023133	R	Trianguli			Bh 04,3	I	14W1n		10,1
— 75,1	II	Vq	4,9		Lk 5152,4	I	f2R2g	8,2		Lm 04,3	I	h2W1k		9,3
— 79,1	II	Vq	4,9		Ch 56,2	II	f3R1g	8,3		Bh 09,5	I	14W1n		10,1
Lt 86,4	I	m1V2o	4,2		Lk 63,4	I	c'3R2d	7,2		Bb 12,3	II	14W1n		10,1
— 88,4	II	m2V1o	4,3		— 80,4	I	b2R5c ¹	6,4		033514	U	Arietis		
Bb 88,4	I	q1V1r	5,0		Bh 86,2	I	b1R6c ¹	6,3		Ch 5156,2	I	Invis.	<12,2	
Lm 86,4	I	p1V2q	4,7		Dr 86,3	I	a3R2b	6,1		Bl 87,5	I	Invis.	<13,5	
Bw 88,5	I	q1V1r	5,0		Lt 86,3	I	a1R2b	6,0		Ch 98,1	I	Invis.	<12,2	
Dr 89,4	I	q5V2r	5,1		— 87,3	II	a1R2b	6,0						
Lt 91,4	III	m5Vp	4,6		Bl 87,5	I	A7R5c	6,3						
— 95,3	II	m6V4r	4,7		Bh 88,2	I	a3R1b	6,2		032043	Y	Persei		
Ch 96,0	I	q1V1r	5,0		Lt 88,2	I	a1R2b	6,0		Lk 5003,4	I	b3Y3c		8,8
Lt 97,3	I	o6V1r	5,0		Bb 88,4	I	bR	5,3		— 08,4	III	Yc		9,2
Mu 97,3	I	r1V2s	5,2		Dr 88,4	I	R1a	6,8		— 155,4	I	c3-4Y		9,5
Ch 99,2	II	r1V2s	5,2		— 89,3	I	R2a	5,7		— 80,4	I	e3Y		9,9
Lt 200,3	I	o7Vr	5,1		Lt 90,2	I	aR3b	5,9		Ch 98,1	I	f1Y1g		9,9
Ho 00,4	I	p'3V6u ¹	5,1		— 94,3	I	a1R2b	6,0		Lk 99,4	I	g2Y		10,2
Lt 01,3	I	rV3s	5,1		— 95,3	I	aR4b	5,9		Bl 202,5	I	c6Y3f		9,7
— 02,2	I	r1V2s	5,2		Bh 95,3	I	aR4b	5,9						
Ch 02,2	I	r1V2s	5,2		Dr 95,3	II	R2a	5,7		033362	U	Camelopardalis		
El 02,4	I	s1V1t	5,5		Bh 96,3	I	aR4b	5,9		Lt 5186,3	I	f1U1g		7,9
Bb 02,4	I	q3V3t	5,2		Lt 97,2	I	aR4b	5,9		— 87,3	II	f1U1g		7,9
Lm 04,3	III	q2Vr	5,1		Bh 97,3	I	R1a	5,8		Bb 88,3	II	g2U		8,2
Ch 05,1	I	Vs	5,4		Dr 98,3	I	a2R3b	6,0		Lt 95,3	I	f1U1g ¹		7,9
Ts 06,2	I	p'6V4u ¹	5,4		Bh 98,4	I	R1a	5,8		— 97,2	I	f1U1g		7,9
Lm 06,3	II	Vs	5,3		Ch 99,1	I	aR	5,9		— 200,3	I	f2Ug		8,0
Ts 07,2	I	p'5V4u ¹	5,4		Lk 99,4	I	a2R2b	6,1		— 02,3	I	e2Uf		7,8
Lt 08,3	II	r2V1s	5,3		Lt 200,3	I	aR4b	5,9		Bb 02,4	I	g1U		8,1
Mu 08,3	I	r2V1s	5,3		Dr 01,3	I	a2R4b	6,0		Bl 02,5	III	a12-13U3-4e		7,2
Bb 12,3	I	s1Vt	5,5		Lt 02,2	I	a3Rb	6,2		Lt 08,2	I	f1U1g		7,9
Lt 12,3	I	r3Vs	5,4		Dr 03,3	I	a4R2b	6,2		Rj 11,2	I	k3Uum		8,4
Rj 12,3	I	s1V1t	5,5		Bh 04,3	I	a1R3b	6,0		Lt 12,2	I	e2Uf		7,8
Mu 13,3	III	Vt	5,5		Dr 04,6	I	a2R4b	6,0		Bb 12,3	I	g2U		8,2
Rj 13,3	II	r2V1s	5,3		Ch 05,1	I	Ra	5,9		Rj 12,3	I	k2U1m		8,3
					Bh 06,2	II	a2R2b	6,1		— 13,3	I	k2U1m		8,3
021558	S	Persei			Lt 08,3	I	a1R2b	6,0		— 44,4	I	e2Uf		7,6
Bh 5186,3	I	h6S2k	10,5		Bh 09,2	I	b2R5c ¹	6,4						
Dr 86,3	I	g1S8h	9,6		Lk 11,4	I	a4Rb	6,3		034707	X	Tauri		
Bh 86,3	I	h5S3k	10,4		Lt 12,2	I	a4Rb	6,3		Lt 5186,4	I	d1X3e		7,4
— 95,3	I	h5S3k	10,4		Bb 12,3	I	b3R2c	6,5		— 88,4	I	dX4e		7,3
Dr 98,3	I	Sg	9,5		Rj 13,3	I	b5R2c ¹	6,7		— 91,4	I	d1X3e		7,4
Bl 202,5	I	g1S3h	9,6		Lk 31,4	I	c'1R4d	7,0		— 96,4	I	dX4e		7,3
Dr 03,3	I	g2S3h	9,7							— 200,4	I	dX4e		7,3
Bh 04,3	I	h5S3k	10,4		024217	T	Arietis			— 01,4	I	dX4e		7,3
Dr 04,6	I	g2S1h	9,8		Lk 5142,4	I	e1T5g	9,2		— 02,4	I	dX4e		7,3
Bh 09,2	I	g'1S3h	9,6		— 46,4	I	c5Te	9,1		— 08,3	I	dX4e		7,3
					— 52,4	I	c4T1e	9,0		041619	T	Tauri		
					— 57,4	I	c3T2e	8,9		Rj 5212,3	III	f1T6g		10,2
					— 62,7	I	c2T3e	8,8						
					— 80,7	I	c1T5e	8,6		042209	R	Tauri		
022000	R	Ceti			Lt 86,4	II	c4T1e	9,0		Lk 5190,7	I	g5R1k		8,7
Lk 5184,4	I	e1R4g	8,3		Bl 87,5	I	f2T3h	9,7		— 99,7	I	g2R2k		8,5
Lt 86,4	I	e2R3g	8,4		Bb 88,4	I	c3T2e	8,9		Ho 206,5	I	k1R3l		8,9
Bl 27,5	I	e1-2R3-4g	8,4		Lk 98,4	I	bT2c	8,4		Lt 08,4	I	h6R1		9,2
Lt 97,3	I	e1R4g	8,3		Lt 208,3	II	c1T4d	8,7						
El 99,4	I	e2R4g	8,4											
Lt 200,4	II	e2R3g	8,4											
— 01,4	I	e3R2g	8,5											
— 06,3	I	e4R1g	8,6											

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
k 5211,3	I	R2b	8,4	Rj 5212,4	I	b5Y2c		7,0	Ch 5203,2	I	e1X5e ¹		9,2	
— 31,4	I	hR	8,6	Lt 12,4	II	b3Y4c		6,8	— 06,1	I	Xe		9,1	
— 34,4	I	h3R3I	8,9	Bw 14,6	I	c4Y3d		7,6	Lt 08,4	II	e2X,d4X		9,3	
				Rj 44,4	I	b1Y6c		6,5						
12309 S Tauri				054319 SU Tauri					060547 SS Aurigae					
o 5206,5	I	Invis.	<10,6	Bl 5188,7	I	b1SU3c		9,8	Dr 5189,45	Invis.	<12,4			
13065 T Camelopardalis				054907 Alpha Orionis					061702 V Monocerotis					
k 5032,4	I	c4T2d	8,8	Lt 5186,4	I	a7V1c	1,0		Lk 5157,6	I	g4Y2h		9,9	
— 48,4	I	c4T2d	8,8	— 88,4	I	b5V1c	1,0		— 62,6	I	g3V2h		9,9	
— 52,4	I	c4T2d	8,8	— 91,4	I	b5V1c	1,0		— 81,6	I	b3V2d		7,7	
— 67,4	I	b5Tc	8,4	— 200,4	I	cV1d	1,1		Lt 86,4	I	b4V1d		7,8	
— 79,4	I	b1T2c	8,2	F 06,4	I	c1V1d	1,1		Bl 88,6	I	b5V7f		7,9	
— 86,4	I	a3T2b	7,9	— 06,7	I	b4V1c	0,9		Lk 90,6	I	a5V2b		7,2	
h 199,1	I	l2T1m	11,4	Ts 07,3	II	c4V6d	1,1		Lt 200,4	I	b2V3d		7,6	
i 202,5	II	k2T3m	11,2	Lt 08,4	I	cV1d	1,1		— 01,4	II	a5V1b		7,3	
				Ts 13,3	II	a8V2d	1,0		— 08,4	I	a4V3b		7,1	
13274 X Camelopardalis				F 19,4	I	cV2d	1,0		Lk 11,4	I	a4V4b		7,0	
k 5086,4	I	f3X	10,9	— 19,8	I	b4V	0,9		Lt 12,4	I	a3V4b		7,0	
a 207,4	I	k4X2I	12,1	— 29,3	I	b4V1c	0,9		Bw 14,6	I	a7V2b		7,2	
k 34,4	I	X1b	8,4	— 31,3	II	cV2d	1,0		Lk 34,4	I	b1V4d		7,5	
				— 32,3	I	c1V1d	1,1							
15514 R Leporis				Ts 333	II	a7V3d	0,9		063308 R Monocerotis					
t 5186,4	II	c3R2f	8,9	— 36,3	I	c6V4d	1,2		Bl 5188,6	I	f2Rg		11,2	
r 204,5	II	c4R5e	9,0	— 37,3	I	cV10d	1,1		063558 S Lynceis					
t 08,4	III	f1R,c6R	9,2	F 40,3	I	c2Vd	1,2		Bh 5188,3	I	Invis.	<11,7		
bw 14,5	I	f2R3e	9,3	— 41,3	I	c1V1d	1,1		— 209,3	I	Invis.	<12,6		
50953 R Aurigae				054920 a U Orionis					065298 X Monocerotis					
k 5155,3	III	g3R	9,6	Lk 5152,7	I	e5U1f	6,5		Lt 5186,6	I	dX7a		7,3	
h 86,2	I	g2R2h	9,5	— 57,7	I	e5U1f	6,5		Bl 88,6	I	A3X1d		7,2	
— 88,3	I	g2R2h	9,5	— 62,7	I	U0-1f	6,6		Lt 94,6	II	d1X6a		7,4	
r 89,4	I	k3R2I	10,6	— 81,7	I	g5U1h	7,5		— 208,4	I	d1X6a		7,4	
h 96,3	III	g4Rh	9,7	Lt 86,4	II	h1U2k	7,7		— 12,7	I	d1X6a		7,4	
— 204,3	II	h3R3k	10,0	DI 87,5	I	g2U5h ¹	7,2							
— 09,5	I	f4R2k	10,1	Lt 88,4	I	b2U1k	7,8		065355 R Lynceis					
k 34,4	I	f1R4g	8,9	Bl 88,6	II	k2U2I	8,1		Bh 5188,3	I	k2R21 ¹		10,3	
tj 44,4	I	d5Re	8,2	Lt 200,4	III	k3U1I	8,2		Ch 205,2	I	m3R2n		11,0	
				Dr 04,6	I	k2U3I	8,1		Bh 09,3	I	m3R2n		11,0	
53005 a T Orionis				Lm 06,4	I	h2U1k	7,3							
bl 5188,7	II	n1T2o	11,6	Ho 06,5	II	l3U3m	8,6		070122 b R Geminorum					
am 206,4	I	Invis.	<9,7	Ta 07,4	I	l2U4m	8,5		Lk 5157,6	III	n6R		9,9	
53068 S Camelopardalis				Lt 08,4	I	k4U1	8,3		— 62,6	I	n2R1o		9,5	
k 5023,4	I	b3S3d	8,7	Rj 12,4	I	k1U3I	8,0		Lt 86,4	I	f2R3g		7,3	
— 27,4	I	b3S3d	8,7	Bw 14,6	I	l3U3m	8,6		— 88,4	I	f1R4g		7,2	
— 48,4	I	b2-3S3-4c	8,4						Bl 88,6	II	R4h		7,5	
— 73,4	I	b4S2d	8,8	054974 V Camelopardalis					Lk 90,6	I	R0-1e		6,8	
— 86,4	I	b3S3d	8,7	Ch 5199,2	I	Invis.	<11,3		Lt 91,4	I	e3Rf		7,1	
h 199,2	I	h3S1k	11,1	Ta 207,4	I	Invis.	<12,3		— 95,4	I	d3Re		6,8	
									— 200,4	I	d3Re		6,8	
53326 RR Tauri				055022 BQ Orionis					— 01,4	I	d3Re		6,3	
bl 5188,7	I	Invis.	<12,6	Lt 5186,4	I	c1BQd	7,5		Lm 06,4	III	c3R1d		6,3	
53920 Y Tauri				— 88,4	I	cBQ1d	7,4		Lt 08,4	I	dR3e		6,5	
t 5186,4	I	b5Y1c	7,1	Bl 88,6	I	a4BQ2d	7,3		Lk 11,4	I	d4R4f		6,9	
— 88,4	I	b5Y2c	7,0	Lt 91,4	I	c1BQd	7,5		Lt 12,4	II	dR3e		6,5	
3b 88,4	I	c2Y5d	7,4	— 96,4	II	a3BQ2c	7,2		Rj 12,4	I	c6R2e		6,6	
bl 88,7	I	c3Y4d	7,5	— 200,4	I	c1BQd	7,5		Bw 14,6	I	c2R3d		6,2	
t 89,4	I	b5Y2c	7,0	— 01,4	I	cEQ1d	7,4		Lk 18,4	I	c5Rd		6,5	
— 91,4	I	b5Y2c	7,0	— 02,4	I	c1BQd	7,5		— 34,3	I	c5R0-1d		6,4	
— 94,6	II	b4Y3c	6,9	— 08,4	I	a4BQ1c	7,3		— 39,4	I	d3R		6,8	
— 97,4	II	b2Y5c	6,7	— 12,4	I	c1BQd	7,5		Lm 41,3	III	gE		7,6	
— 200,4	I	b6Y1c	7,1						Rj 44,4	I	f4R1g		7,5	
— 01,4	I	b5Y2c	7,0	055353 Z Aurigae										
— 02,4	II	b6Y1c	7,1	Dr 5189,5	II	k1Z	10,9		070310 R Canis minoris					
3b 03,4	I	c1Y	7,3						Lk 5152,6	I	b5R2c		7,7	
fo 06,5	I	Y2c2d	7,4	060450 X Aurigae					— 57,6	I	b5R2c		7,7	
ti 08,4	I	b1Y6c	6,6	Dr 5189,4	I	X1g	10,3		— 62,6	I	b4R3c		7,6	
3i 11,5	I	b4Y3c	6,9	Ch 99,1	I	e3X3f	10,0		— 81,6	I	c5R1f		8,8	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt 5186,6	I	e3Rf		8,5	093934 R Leonis minoris					123459	RS Ursae Majoris			
Bl 88,6	I	e3R2f		8,4	Lk 5003,4	II	e1R		7,2	Bh 5188,3	II	Invis.		<11,8
Lk 90,6	I	e4R2f		8,3	—	08,4	II	e1-2R	7,2	Lm 206,3	I	Invis.		<11,3
Ch 205,2	I	R2f		8,3	—	19,4	I	e3R4g	7,3	Bh 09,3	II	Invis.		<11,8
Lt 08,4	II	e3Rf		8,5	094211 R Leonis					123969	S Ursae Majoris			
Bw 15,9	I	h1R1k		9,4	Lk 5152,6	I	mR2n		7,3	Lk 5137,4	I	f83g		8,5
072708 S Canis minoris					—	57,6	I	k2R4m	6,8	—	46,4	I	e'3Sf	8,5
Lk 5157,7	I	g4S5k		9,2	—	62,6	I	h1R1k	6,5	—	52,4	I	e'1S1f	8,4
Ch 62,5	I	f2S1g		8,7	—	81,6	I	f2R4k	6,1	—	56,4	I	e'1S1f	8,4
Lk 62,6	I	g3S2h		9,1	Lt 86,7	I	eR2f		5,6	—	63,4	I	d5S3e ¹	8,0
—	81,7	I	e6S2g	6,6	Lk 90,6	I	d3R1f		5,7	—	80,4	I	e'5S2f	8,3
Lt 86,6	I	e4S3g		8,5	Lt 94,6	I	e1R1f		5,7	—	84,4	I	d5S3e ¹	8,0
Bl 88,6	I	e2-3S1-2f		8,3	—	208,5	III	f1R5h	5,9	Lt 86,4	III	d5S3e ¹		8,0
Lk 90,7	I	e6S2g		8,6	—	12,7	I	f2R4h	6,0	—	95,3	III	d4S4e ¹	7,9
Ch 200,2	II	e2S2f		8,3	Bw 15,9	I	g2R1h		6,3	—	208,4	III	e'1S1f ¹	8,4
Lt 08,4	I	d4Se		8,1	Lk 35,6	I	f4R2h		6,2	132422 R Hydrae				
Lk 11,7	I	a3S1b		7,0	100860 U Ursae Majoris					Bw 5215,9	III	n3R4p		6,6
Lt 12,7	I	d4Se		8,1	Lt 5186,3	I	a ² U4a		6,4	132706 S Virginis				
Lk 35,7	I	b3Sc		7,4	—	88,2	I	a ² U4a	6,4	Lk 5003,4	II	dS		6,8
073723 S Geminorum					Bh 88,3	I	a ² U2a		6,6	—	11,4	I	d0-1S4e	6,9
Ch 5162,4	II	Sg		10,8	Lt 95,3	I	a ³ U5a		6,3	—	17,4	I	S1-2d	6,6
Bl 88,6	I	k3S2l		12,2	—	97,2	I	a ² U4a	6,4	—	23,4	I	d0-1S5e	6,8
Ch 200,2	II	Invis.		<12,4	—	202,3	I	a ² U4a	6,4	—	31,4	I	d3-4S0-1e	7,2
074323 T Geminorum					Fl 02,4	I	a ² U2a [*]		6,8	—	48,4	I	e3S1f	7,6
Ch 5162,4	II	Te		8,9	Bh 04,3	I	a ² U2a		6,6	133273 T Ursae Minoris				
Lt 86,7	II	e3T1f		9,2	Dr 04,6	I	U3a		6,5	Lk 5146,4	I	d2T1e		9,5
Bl 88,6	I	f2T2g		9,5	Lm 06,3	III	Ua ²		6,4	—	52,4	I	b4T1d	9,2
Ch 200,2	II	k2T3m		10,5	Lt 08,2	I	a ² U4a		6,4	—	56,4	I	b4T1d	9,2
074922 U Geminorum					Bh 09,3	I	a ¹ U3a		6,5	—	62,4	I	b3Td	9,2
Bl 5188,64	I	p3U1q		11,3	Lm 41,3	II	U2a		6,6	—	80,4	I	b4T1d	9,2
081112 R Cancri					103212 U Hydrae					Lm 206,4	III	T2f		10,2
Lk 5003,4	I	f3R1g		7,6	Lt 5186,7	I	cU3d		5,1	Lk 11,4	I	e2T		9,8
Bl 188,6	I	t3R2u		11,4	—	208,7	I	cU2d	5,2	134440 R Canum venaticorum				
081473 Z Camelopardalis					Bw 15,9	I	eU21d		5,3	Lk 5048,4	I	e2R3g		8,3
Bl 5209,23	I	Invis.		<11,8	F 41,7	I	dU3e		5,5	—	52,4	I	d2R3g	8,2
081617 V Cancri					103769 R Ursae Majoris					—	58,4	I	e2R3g	8,3
Bl 5188,6	I	h3V2m		9,1	Lk 5027,4	I	h3R1B		8,5	—	67,4	I	d'3Re	8,1
Lk 235,6	I	e2V2f		8,0	—	30,4	I	g3-4R1-2h	8,0	—	82,4	I	R1d ¹	7,7
084803 S Hydrae					—	48,4	I	d1R6e ¹	6,8	—	86,4	I	d'R	7,8
Lk 5008,4	I	d3S2e		8,0	—	52,4	I	b4R3e ¹	6,8	Bl 188,7	I	k5R2n		9,6
—	190,7	I	S2-3e	8,0	—	58,4	I	b'4R2d	6,5	141567 U Ursae minoris				
—	211,6	I	g1S	9,0	—	67,4	I	d2R5e ¹	6,9	Lk 5152,4	I	U3d		9,2
Bw 15,8	I	k1S2l		10,0	—	79,4	I	d5R2e ¹	7,2	—	56,4	I	c5U4d	9,1
Lk 35,6	I	d3S2e		8,0	—	83,4	I	d5R2e ¹	7,2	—	63,4	I	dU	9,6
085038 T Hydrae					—	86,4	I	R0-1e ¹	7,3	—	80,4	I	dU	9,7
Lk 5157,6	I	Invis.		<9,4	Dr 204,6	III	r3R		11,8	Lt 86,4	II	c1U, b4U		8,6
—	81,6	I	g3T	9,2	Bl 09,2	I	Invis.		<12,0	Lk 90,4	I	c3U3d		9,0
Lt 86,7	I	g1T2h		8,9	Rj 12,2	II	Invis.		<10,5	Lt 97,2	I	c7U3d		9,2
Lk 90,6	I	fT2g		8,6	104520 V Hydrae					El 202,4	II	c3U6d		8,5
Lt 208,6	II	c5Te		8,2	Bw 5215,9	I	h2V4k		9,6	Lk 11,4	I	d1U4e		9,6
Lk 11,6	I	b4T1d		7,8	121418 R Corvi					Rj 12,2	II	dU5e		9,5
Bw 15,9	I	b1T2c		7,5	Bw 5215,9	I	Invis.		<10,9	141954 S Bootis				
Lk 35,6	I	bT		7,4	123160 T Ursae Majoris					Lk 5181,3	I	c1S3d		8,1
090567 RX Ursae Majoris					Lk 5086,4	I	f1T4g		8,4	Bh 86,3	II	b5Sc		8,4
Bl 5209,2	I	d4RX3e		10,9	Bh 188,3	II	m2T3n		11,0	Lt 86,7	I	b4S1c		8,3
093178 Y Draconis					Lm 206,3	I	Invis.		<10,8	Bh 88,3	I	b5Sc		8,4
Bl 5209,2	I	Invis.		<12,9	Bh 09,3	II	Invis.		<11,3	Lk 90,3	I	c1S		8,1
					Lm 41,3	II	Invis.		<10,8	Lt 96,2	I	b4S1c		8,3
					123307 R Virginis					Bh 96,3	I	b5Sc		8,4
					Bw 5215,9	I	m2R1n		9,5	—	204,3	I	c2S2d	8,4
										Lt 08,3	III	b5Sc		8,4
										Bh 09,3	I	c2S2d		8,4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.
k 5211,7	I	b4S1c	8,3	Lt 5187,2	I	b4R3d ²	6,0	Bh 5188,3	I	f3Sg				8,7
t 12,7	II	c3S1d	8,7	F 87,3	I	b3R1c	5,9	Bl 89,3	I	g3-4S2-3k				9,1
k 35,7	II	Sf	9,7	Lt 88,2	I	b4R3d ²	6,0	Lt 96,2	I	f1S2g				8,5
2539	V	Bootis		— 90,3	I	b4R3d ²	6,0	Bh 96,3	I	f3Sg				8,7
k 5003,4	I	c2V4d	8,2	— 95,2	I	b4R3d ²	6,0	Lt 200,3	II	f2S1g				8,6
— 08,4	I	c4V2d	8,4	— 97,2	I	b3R4d ²	5,9	— 02,2	I	f1S2g				8,5
— 19,4	I	gV	9,2	F 97,3	III	b1R3c	5,7	Bh 04,3	I	g1S3h				8,8
— 30,4	I	V3g	8,9	Lt 200,2	I	b4R3d ²	6,0	Lt 08,2	I	d4Sf				8,4
— 58,4	I	k2V4I	10,0	— 01,2	I	b3R4d ²	5,9	Bh 09,3	I	f2S1g				8,6
— 137,4	I	e4Vg	9,2	— 02,2	I	b3R4d ²	5,9	Rj 11,3	I	f1S1-2g				8,5
— 52,4	I	g1V	9,3	F 04,3	I	b2R2c	5,8	Lt 12,2	I	d4Sf				8,4
— 56,4	I	d3V1e	8,8	— 06,7	I	b1R3c	5,9							
— 63,4	I	d2Ve	8,8	Lt 08,2	I	b4R3d ²	6,0	164715	S	Herculis				
— 84,4	I	b1V3c	7,7	— 09,2	I	b3R4d ²	5,2	Lk 5235,7	I	h1S6k				8,3
t 86,2	I	b4Vc	8,0	— 12,2	I	b3R4d ²	5,9							
k 90,7	I	b4Ve	8,0	F 19,8	I	b2R2c	5,8	171401	Z	Ophiuchi				
t 96,2	I	b2V2c	7,8	— 20,8	II	b3R1c	5,9	Lt 5186,3	I	a ¹ 1Z3b				7,9
— 208,2	II	b0-1V3c	7,7	— 31,7	I	b2R2c	5,8	Bl 89,2	I	b3Z6e				8,5
k 11,7	I	b2V2c	7,8	— 41,7	I	cR2d	5,9	Lt 96,2	I	a ¹ 1Z3b				7,9
t 12,7	I	b1V3c	7,7	154539	V	Coronae borealis		— 208,2	I	a ¹ 3Z1b				8,1
k 35,7	I	b1V3c	7,7	Lt 5186,2	III	a2V1b	8,2							
42584	R	Camelopardalis		154615	R	Serpentis		171723	RS	Herculis				
k 5082,4	I	c4R4d	9,3	Bl 5189,2	I	f8R1h	10,1	Lt 5185,3	II	c2R84d				8,3
43227	R	Bootis		Lk 235,7	I	b12R	7,6	— 96,2	I	c6R8d				8,7
k 5023,4	I	g3R1h	8,7	160118	R	Herculis		Bl 209,2	I	e2R82f				9,4
— 27,4	I	g3R1h	8,7	Bl 5209,2	I	Invis.	<9,5							
— 30,4	I	g2R2h	8,6	160325	SX	Herculis		180531	T	Herculis				
— 32,4	I	g2R2h	8,6	Lt 5186,2	I	a8SX3b	8,0	Lk 5003,4	I	f2T1g				8,3
— 39,4	I	R1g	8,3	160625	RU	Herculis		— 09,4	I	g2T3k				8,6
— 48,4	I	c4R3e	7,4	Bl 5209,2	I	Invis.	<11,2	— 19,4	I	g3T3k				8,7
— 52,4	I	c6R4e	7,5	162119	U	Herculis		— 27,4	I	k1T4m				9,0
— 58,4	I	b5R1-2c	6,7	Lk 5086,4	I	c1U2p	9,1	Bh 186,3	I	g2T1h				8,6
— 67,4	I	b6R1c	6,8	— 137,4	I	k2U2l	8,0	— 88,3	I	g2T1h				8,6
— 79,4	I	c4R3e	7,4	Bl 89,3	I	c2U1p	9,2	— 95,3	II	g2T1h				8,6
— 82,4	I	fR2g	8,2	163137	W	Herculis		Lt 96,2	I	h1T1k				8,8
— 86,4	I	R5g	7,9	Lk 5082,4	I	f3W2h	9,3	Bh 96,3	I	g3Th				8,7
51731	S	Coronae borealis		— 137,4	I	gW3h	9,2	Bl 202,2	I	g2-3T9-1h				8,6
t 5195,2	III	e7S1g	7,7	163172	R	Ursae minoris		Bh 04,3	I	h1T1k				8,8
— 96,2	II	g8S3h	7,8	Bb 5189,4	I	d3Re	9,6	— 09,3	I	d2T2k				8,9
t 208,2	II	e7S1g	7,7	Bl 89,4	I	d2R1e	9,5	Rj 13,2	I	l1T1m				9,3
k 11,7	I	g2S2h	8,0	— 202,3	I	d2R1e	9,5							
t 12,7	I	g8S3h	7,8	El 02,4	I	dR3e	9,5	181136	W	Lyrae				
k 35,7	I	g4S3k	8,2	Dr 03,3	I	d2R2e	9,4	Lk 5003,4	I	a4W1b				8,2
53378	S	Ursae minoris		Im 04,3	III	c2R2d	9,1	— 08,4	I	a4W1b				8,2
k 5152,4	I	d1S2e	9,4	— 41,3	I	c2R2d	9,1	— 11,4	I	a3W2b				8,1
— 56,4	I	d1S2e	9,4	163266	R	Draconis		— 15,4	I	a4W1b				8,2
— 63,4	I	dS3e	9,3	Lk 5052,4	I	k3R5m	9,7	— 19,4	I	b2W4c				8,5
t 86,4	II	a2S1c	8,7	— 58,4	I	h3Rk	9,4	— 23,4	I	b3W3c				8,6
k 88,4	I	a1S2e	8,6	— 67,4	I	f3Rg	9,6	— 27,4	I	c1W4d				9,0
h 89,3	I	a1-2S1-2c	8,7	— 79,4	I	R1e	7,9	— 30,4	I	c4W1d				9,3
Bb 89,4	I	a2S1c	8,7	— 82,4	I	b3R5e	7,5	— 152,4	I	b2W4c				8,5
t 96,2	I	a2S1c	8,7	— 86,4	I	c3R3e	7,7	— 55,4	I	b2-3W4c				8,5
— 200,3	I	a1S2c	8,6	Bl 189,3	I	o1R2A	11,1	— 56,4	I	b1W5c				8,4
— 02,2	I	a1S2c	8,6	Dr 203,2		Invis.	<11,6	— 63,4	I	b1W5c				8,4
h 02,4	I	a3S4c	8,6	Ta 07,4	I	Invis.	<10,9	— 79,4	I	b1W4c				8,5
Dr 03,3	I	S3c	8,5					— 84,4	I	b3W2c				8,7
Bb 03,4	II	c1S	8,9	164055	S	Draconis		Lt 86,3	II	bW6c				8,3
t 08,2	I	a1S2c	8,6	Lt 5186,3	I	d4Sf	8,4	Bh 85,3	I	b1W5c				8,4
— 12,2	I	aS3c	8,5	Bh 86,3	I	f3Sg	8,7	— 88,3	I	a5Wb				8,3
54428	R	Coronae borealis						Bb 89,3	II	b1W				8,4
h 5178,0	II	Rd	6,2					Bh 95,3	I	a4W1b				8,2
t 86,2	I	b4R3d ²	6,0					Lt 96,2	III	b1W5c				8,4
								Bh 96,3	I	a5Wb				8,3
								Lt 97,3	II	b1W5c				8,4
								— 202,2	II	a3W2b				8,1
								Bl 02,2	I	b3-4W2-3c				8,7
								Bh 04,3	I	a1W4b				7,9
								— 06,2	II	a2W3b				8,0

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5208.3	I	a1W4b	7.9	F	5052.4	I	c1R4e	4.0	F	5229.3	I	e2Rg	4.6
Bh	69.3	I	a2W3b	8.0	—	53.4	I	eR2g	4.4	—	31.3	II	e2Rg	4.6
Lk	11.4	I	cW	8.9	—	55.4	I	eR2g	4.4	—	31.7	I	e2Rg	4.6
Lt	12.2	II	a2W3b	8.0	—	57.4	I	eR2g	4.4	—	32.3	I	e1R1g	4.5
Rj	13.3	I	b1W5c	8.4	—	59.4	I	dR1e	4.3	—	40.3	I	c4R1e	4.3
					—	65.5	I	eR2g	4.4	—	41.3	I	c3R2e	4.2
183308	X	Ophiuchi			—	66.4	I	c3R2e	4.2	—	41.7	I	c4R1e	4.3
Ch	5157.2	I	a2X4b	6.7	—	79.4	I	c4R1e	4.3	d' = Dzeta Lyrae = 4.29				
Bw	83.5	I	c1X1d	7.2	—	82.4	I	e1R1f	4.4	185905	V	Aquilae		
Lt	86.2	I	bX2d	7.1	—	83.4	II	c4R1e	4.3	Ch	5156.2	I	a'4V3c	6.9
—	87.3	I	bX2d	7.1	—	86.4	I	c4R1e	4.3	Bw	83.5	I	c4V1d	7.5
—	88.2	I	bX2d	7.1	—	87.4	I	c4R1e	4.3	Lt	86.2	I	c2V5d	7.3
Bw	88.5	I	d2X7e	7.5	—	88.4	I	eR2f	4.3	—	87.2	I	c3V4d	7.4
Bl	89.2	I	d3X6e	7.6	—	95.4	I	dR1e	4.3	Bw	88.5	I	c5V2d	7.6
Lt	95.3	I	cX1d	7.2	—	96.4	I	eR2g	4.4	Bl	89.2	I	c3V5e	7.4
—	96.2	I	cX1d	7.2	—	97.4	I	eR2g	4.4	Lt	94.2	I	c2V5d	7.3
—	200.2	I	c1Xd	7.3	—	101.4	II	e1R1f	4.4	—	96.3	I	c1V6d	7.2
—	02.2	I	cX1d	7.2	—	03.4	I	e1R1f	4.4	—	96.3	I	c1V6d	7.2
Bb	02.3	I	d1X	7.4	—	08.4	I	e2Rf	4.5	Mu	97.3	I	d2V4e	7.8
Ch	03.0	II	Xd	7.3	—	09.4	I	c4R1e	4.3	Lt	201.2	II	c4V3d	7.5
Lt	08.2	I	d2X7e	7.5	—	11.4	III	c5Re	4.4	—	02.2	I	c5V2d	7.6
Rj	12.2	II	X1c	8.1	—	12.4	I	c4R1e	4.3	Ch	03.0	I	V1c	7.0
Bb	12.3	II	d3X	7.6	—	17.4	I	c4R1e	4.3	Lt	08.2	I	c2V5d	7.3
					—	18.4	I	c4R1e	4.3	Rj	12.2	III	c4V3d	7.5
					—	19.4	II	c4R1e	4.3					
184205	R	Scuti			—	20.3	I	c4R1e	4.3	190138	R	Aquilae		
Ch	5156.2	II	R1	7.6	—	21.4	I	c4R1e	4.3	Lk	5032.4	I	h4R2m	9.3
—	81.0	I	e3R2f	5.9	—	22.4	I	e1R1f	4.4	—	48.4	I	d3R1e	8.2
Bw	83.5	I	e3R3f	5.8	—	23.3	I	c4R1e	4.3	—	52.4	I	d2R2e	8.1
Lt	86.2	I	c4R3e	5.4	—	26.3	II	eR2f	4.3	—	58.4	I	b4E2e	7.6
—	87.3	I	c5R2e	5.5	—	29.4	I	c4R1e	4.3	—	79.4	I	a5R2a	5.9
—	88.3	I	c4R3e	5.4	—	30.4	III	c3R2e	4.2	—	82.4	I	A6R1a	6.0
Bw	88.5	I	e2R3f	5.8	—	37.3	II	eR2f	4.3	—	86.4	I	A5R3a	5.8
Bl	89.2	II	R2-4f	5.8	—	39.4	I	c4R1e	4.3	Ch	157.2	II	Rd	7.9
Lt	93.2	I	c2Rd	5.2	—	44.3	I	eR2f	4.3	Bw	83.5	I	h3R3l	9.2
—	95.2	I	c3R4e	5.3	—	45.3	I	c4R1e	4.3	Lt	86.2	III	e5Rg?	3.3
—	96.3	I	c4R3e	5.4	—	46.3	I	fRg	4.5	Bw	88.6	I	h5R1l	9.4
—	97.2	I	c4R3e	5.4	—	50.3	I	eR2g	4.4	Bl	202.2	I	IRm	9.5
Mu	57.3	I	e4R1f	6.0	—	51.4	II	e1R1g	4.5	190967	U	Draconis		
Lt	200.2	II	d3R2e	5.5	—	52.3	I	c4R1e	4.3	Bl	5202.3	I	h4U2l	12.5
—	01.2	II	d4R1e	5.6	—	54.4	I	c4R1e	4.3	191017	T	Sagittarii		
—	02.2	I	eR4f	5.7	—	58.4	II	eR2g	4.4	Lt	5137.4	I	e1T3f	8.8
Ch	03.0	I	e2R3f	5.8	—	59.3	II	e1R1g	4.5	—	42.4	I	d2T2e	8.5
—	06.0	I	e2R3f	5.8	—	61.4	I	e2Rg	4.6	—	46.4	I	d1T3e	8.4
Lt	08.2	I	eR4f	5.7	—	80.4	I	e1R1g	4.5	—	52.4	I	d3T1e	8.5
Mu	08.2	I	R1-2f	6.0	—	81.4	II	e1R1g	4.5	—	56.4	I	d4Tc	8.7
Rj	12.2	I	e3R2f	6.9	—	82.3	I	eR2g	4.4	Bl	202.2	I	e4T4g	9.2
					—	82.4	I	c4R1e	4.3	191019	R	Sagittarii		
184301	Nova	Aquilae	1918		Lt	86.2	I	dR1e	4.3	Bl	5202.2	I	Invis.	<11.2
Bl	5189.2	I	k3N2m	10.6	F	86.3	I	e1R1g	4.5	191033	RY	Sagittarii		
					Lt	87.2	I	dR1e	4.3	Lt	5196.2	II	a5RY3c	7.5
185243	R	Lyrae			F	87.3	III	eR2g	4.4	193311	RT	Aquilae		
F	5003.4	I	eR2g	4.4	Lt	89.2	I	b7R1d	4.2	Bl	5202.2	I	f2RT3h	10.1
—	11.4	II	eR2g	4.4	—	95.3	I	b6R2d	4.1	193449	R	Cygni		
—	13.4	I	R3e	4.1	F	97.3	III	e1R1g	4.5	Dr	5189.3	Invis.	<12.8	
—	15.4	II	c1R4e	4.0	Ts	99.2	I	b*7R3f	4.3	—	95.3	Invis.	<12.4	
—	16.4	II	c2R3e	4.1	Lt	200.2	I	b6R2d	4.1	Bl	202.3	I	Invis.	<12.4
—	18.4	I	c3R2e	4.2	—	02.2	I	b6R2d	4.1	Dr	03.2	Invis.	<12.4	
—	21.4	I	eR2g	4.4	Ts	02.2	I	b*7R3f	4.3	194048	RT	Cygni		
—	22.4	I	e1R1f	4.4	—	04.2	I	d*8R2f	4.5	Lk	5152.6	I	RT2e	8.4
—	23.4	I	c2R3e	4.1	F	04.3	I	eR2g	4.4					
—	24.4	I	eR2g	4.4	Ts	06.2	I	d*7R3f	4.4					
—	25.4	I	e2Rf	4.2	F	06.3	I	e1R1g	4.5					
—	35.4	I	e2Bg	4.5	Ts	07.2	II	b8R2f	4.4					
—	39.4	II	e1R1f	4.4	Lt	08.2	I	b7R1d	4.2					
—	40.4	I	c2R3e	4.1	F	11.4	II	e1R1g	4.5					
—	46.4	I	c3R2e	4.2	Lt	12.2	I	b7R1d	4.2					
—	47.4	I	e1R1f	4.4	F	25.3	II	c4R1e	4.3					

(1) J.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lk 5179,4	I	RT2d		8,1	203905	Y	Aquarii			Bh 5195,3	I	h3RY2k		9,2
— 84,4	I	c2RT5d		7,8	Lk 5142,4	I	d3Y5e		9,6	— 96,4	I	hRU4l		9,4
Dr 86,3	I	c2RT5d		7,8	— 46,4	I	d1Y.c4Y		9,4	— 98,4	I	hRU4l		9,4
t 86,3	I	c1RT6d		7,6	— 52,4	I	d1-2Y		9,5	Lt 202,3	III	h2RU		9,1
— 88,3	I	c1RT6d		7,7	— 56,4	I	d3Y5e		9,6	Ho 06,4	I	f1RUg		8,9
Dr 89,3	I	c4RT3d		8,2						Lt 08,2	I	d4RU1h		8,8
t 95,2	II	c3RT4d		7,9	204405	T	Aquarii			Bh 09,3	I	h3RU2k		9,2
Dr 95,3	I	c2RT5d		7,8	Bw 5183,5	I	Invis.		<11,0	Lt 12,2	II	c5RU2h		8,7
t 97,2	I	cRT7d		7,6	Lk 84,3	I	l2Tim		8,8	Rj 12,4	I	d4RUf		8,9
Dr 98,3	I	c2RT5d		7,8	Lt 97,3	III	m1Tin?		9,0					
Lk 99,4	I	c2RT5d		7,8	Lk 99,4	I	m5T		9,4	213843	SS	Cygni		
t 200,3	II	c1RT6d		7,7	Bl 202,3	I	m1Tin		9,4	Lt 5200,25	III	c2SS		8,7
Dr 01,3	I	c5RT3d		8,1	— 57,6	I	d2RT1f		8,5	— 01,24	I	c2SS3e		8,7
Bl 02,3	I	JRT3f		8,3	Lt 08,2	I	l3Tim		8,9	— 02,26	I	c1SSd		8,6
Dr 03,2	I	c5RT3d		8,1	Lk 11,4	I	m4T		9,3	Bl 02,26	I	a4SS1c		8,4
Lk 04,4	I	f4RT3k		9,0						Dr 03,29	I	d2SS3e		8,7
t 08,2	II	c5RT2d		8,1	205030	UX	Cygni			— 04,39	I	c4SS2e		8,8
— 12,2	I	c5RT2d		8,1	Bl 5202,3	I			<11,0	Ho 06,41	II	c2SS2f		9,1
Lk 12,4	I	d1RT2f		8,4	Ho 06,4	I			<10,4	Rj 12,34	III	l2SS2m		11,1
										— 13,31	I	Invis.		<11,3
94632	Khi ²	Cygni			210382	X	Cephei			213937	RV	Cygni		
Ch 5199,1	I	Invis.		<11,9	Ch 5157,3	II	h3X1k		11,0	Lt 5186,3	I	b1RV1c		7,1
Bl 202,2	I	Invis.		<12,8	Bl 202,3	I	n2X2o		11,3	— 87,3	I	b2RVc		7,2
Ho 06,4	I	Invis.		<10,2	Ch 04,1	I	Invis.		<11,5	— 88,2	I	b2RVc		7,2
					210868	T	Cephei			Bb 88,3	I	d1RV3e		7,8
95553	Nova	Cygni 1920			Ch 5156,1	II	c4T3d		6,4	Lt 91,3	I	b2RVc		7,2
Ho 5236,4	I	Invis.		<11,3	— 81,0	II	d2T2e		6,9	— 94,4	I	b2RVc		7,2
					Ts 85,3	I	e6T4h		7,7	— 97,2	I	c1RV4d		7,3
95849	Z	Cygni			Lt 86,3	I	e3T3f		7,4	— 200,2	II	c3RV2d		7,5
Bl 5202,3	I	s4Z2y		12,5	— 87,3	I	e4T2f		7,5	— 02,2	I	b2RVc		7,2
Ho 06,4	II	Invis.		<11,6	— 89,3	I	e4T2f		7,5	Bl 02,3	I	c2RV3d		7,4
00715 a	S	Aquilae			— 91,2	II	fT4h		7,7	Bb 03,3	II	d2RV2e		7,9
Bl 5202,2	I	d7S1f		9,3	— 95,2	I	fT4h		7,7	Ho 06,4	I	d3RV1e		8,0
					— 97,2	I	f1T3h		7,8	Lt 08,2	I	b2RVc		7,2
00916	R	Sagittae			— 200,4	I	f2T2h		7,9	Rj 13,3	I	b1RV1c		7,1
Bl 5202,2	I	d1R2e		9,0	Ts 02,2	I	e9T1h		8,0					
					Bl 02,3	I	f3T2h		7,9	230110	R	Pegasi		
00938	RS	Cygni			Lt 02,2	I	f2T2h		7,9	Bl 5188,3	I	Invis.		<11,0
Ch 5186,3	I	e1RS3f		7,9	El 02,4	I	d1T2f		7,1	Bw 214,6	I	Invis.		<10,9
t 86,3	II	c3RSd		7,5	Ts 04,2	II	f4T6h		7,9					
— 88,2	I	c3RSd		7,6	— 06,2	II	fT73h		8,0	230759	V	Cassiopeiae		
Ch 88,3	I	e1RS3f		7,9	Ho 06,4	I	h1Tg		8,2	Lk 5152,4	I	b3V4c		7,7
— 95,3	I	eRS4f		7,8	Ts 07,2	II	h6T4g		8,2	Bh 86,3	I	g4V3h		10,0
t 95,3	II	c3RSd		7,5	Lt 08,3	I	f4Th		8,1	— 88,3	I	g5V2h		10,1
Ch 96,3	I	eRS4f		7,8	— 12,2	I	f3T1h		8,0	Bb 89,5	I	g3V4h		9,9
— 98,4	I	eRS4f		7,9	Rj 12,3	I	f4T1g		8,1	Dr 98,4	I	k2V3m		10,7
t 201,2	I	e1RS3g		7,8	Ts 13,3	II	h6T4g		8,2	Ch 202,4	I	k1V3m		10,6
Bl 02,2	I	e3RS1f		8,1						Dl 02,4	III	k2V2m		10,7
Ch 04,3	I	e2RS2f		8,0	213244	W	Cygni			Ho 06,4	II	nV2p		11,3
Ho 06,4	I	g2RS2k		8,4	Lt 5186,3	I	c5W1d		6,0					
t 08,3	III	e1RS3g		7,9	— 87,3	I	dW5e		6,1	231425	W	Pegasi		
Ch 09,3	I	e2RS2f		8,0	— 91,3	I	dW5e		6,1	Bh 5186,3	I	e4W2f		9,4
tj 12,4	I	J2RS1e		7,7	— 94,4	I	dW5e		6,1	Lt 86,4	I	e1W.d3W		9,1
					— 96,3	I	d2W3e		6,3	Bh 88,3	I	e5W1f		9,5
01520	V	Sagittae			— 201,2	I	d4W1e		6,5	Bb 86,4	II	c3W3f		9,3
Bl 5202,3	I	l4V2m		11,7	— 08,2	II	d4W1e		6,5	Bh 95,3	I	e5W1f		9,5
										— 96,3	I	e5W1f		9,5
01647	U	Cygni			213678	S	Cephei			— 204,3	I	e5W1f		9,6
Bh 5189,4	II	Invis.		<11,0	Lk 5152,4	I	e4S2g		9,5	— 09,3	I	f1W3g		9,7
Bl 200,2	I	Uq		11,1	Ch 57,3	II	f2S2g		9,6	Rj 12,4	I	W1f		9,5
Bl 02,3	I	m5U2p		10,6	Bl 202,3	I	g1S3h		9,9					
Ho 06,4	I	Invis.		<10,8	El 02,4	III	f4S6g		9,5	233815	R	Aquarii		
					Ch 04,1	I	e2S2f		9,2	Bw 5183,5	I	l2R1m		9,4
03847	V	Cygni			Lt 08,3	III	lim. vis.		9,4	— 214,6	I	lim vis		<10,5
Bl 5202,3	I	Invis.		<13,1						234716	Z	Aquarii		
Ho 06,4	I	Invis.		<11,8	213753	RU	Cygni			Lt 5186,4	II	a3Z3b		8,7
					Bh 5188,4	I	h3RU2k		9,2					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bb	5188,3	II	Z4b	8,6	Lt	5197,2	I	k'3R5m	8,3	Lt	5186,4	I	c2Wd	9,08
Lt	97,3	III	a'5Z1b	8,9	—	200,2	II	k'4R4m	8,4	—	97,3	II	b2W3c	8,58
—	208,3	I	b1Z2b ¹	9,1	—	02,2	I	k'4R4m	8,4	Lk	99,4	I	W1-2b	8,22
Rj	12,2	II	b'4Z1c	9,7	Dr	03,2	I	k3R6l	7,7	Lt	200,3	III	a'7W2b	8,11
235350	R	Cassiopeiae			Ho	06,4	II	14R3m	8,5	—	01,2	II	a'8W1b	8,23
Lt	5186,3	II	k'1R7m	8,1	Lt	08,2	I	k'5R3m	8,5	Dl	02,4	III	W7-8c	8,00
—	58,2	I	k'1R7m	8,1	—	12,2	I	k'5R3m	8,5	Lt	08,3	I	a'5W4b	7,90
Bb	88,4	I	b4R3l	7,7	235715	W	Ceti			Lk	14,4	I	a'4W5b	7,63
Lt	95,3	I	k'1R7m	8,1	Lk	5184,4	I	b3W2c	8,6	Bw	14,6	I	a'6W3b	8,00
										Lk	34,4	I	W2b	8,11

Notes sur les étoiles variables

WZ Ophiuchi.¹

E. Leiner publie 335 observations de cette étoile du type Algol, effectuées du 6 janvier 1922 au 5 octobre 1925, et qui font suite à une série antérieurement publiée (A. N., 216, 23).

Ces observations donnent 15 époques de minima qui traitées par la méthode des moindres carrés donnent les éléments suivants :

Min. Hélic. (T. M. G.) = J. J. 2422897,4557 + 2 j. 091748. E

Les minima donnent avec cette formule une erreur moyenne égale à ± 0 j. 0027.

Deux de ces minima, les plus anciens, présentent une anomalie qui serait intéressante à comparer avec des observations effectuées à la même époque c'est-à-dire en juin et juillet 1920.

Eléments nouveaux de l'étoile variable du type Algol SZ Herculis.²

Les observations visuelles de cette étoile, au nombre de 741, faites par 10 personnes à l'Observatoire de l'Institut. Lesshaft et de Mirovédénii en 1923-1926 donnent 44 époques moyennes du minimum. L'éclat des étoiles de comparaison a été déterminé par la méthode du satellite prismatique avec une précision de 0,1 magnitude.

La courbe moyenne de la variable aux environs du minimum, basée sur 598 observations, a été construite

La variable a un satellite de 12^e magnitude qui apporte des difficultés dans les observations et a une influence sur la courbe de lumière moyenne. L'éclat, donné dans la courbe de lumière peut être considéré comme l'éclat composé de la variable et du satellite.

L'étude des époques normales des minima fait voir que la période de la variable change suivant la loi des sinus avec une période de 6 ans 51 et une amplitude de 17 minutes.

Les éléments définitifs de la variable sont :

Min. hélic. = 2418495,4036 J.J.+0 j 81809741 E+0 j 0060 sin (0°1230 E+30°25).

Eclat au maximum : 9 m. 5. Il n'est pas constant.

Eclat au minimum : 11 m. 19. Durée de l'éclipse : 3 h. 3.

Durée de l'arrêt au minimum : 0 h. 00. L'éclipse est partielle.

W. ZESSEWITCH.

(1) A. N., Vol. 226, n° 5418.

(2) Cf. Bull. Inst. Lesshaft, T. XII, B. 1, 1926 r.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE FEVRIER 1928.

L'activité des taches fut assez faible pendant la première moitié de ce mois ; les groupes ont été nombreux mais très peu étendus. Puis, du 15 au 27 un groupe important a traversé le disque du Soleil, dans l'hémisphère nord, à $+7^{\circ}$ de latitude ; il fut visible à l'œil nu au cours de plusieurs journées. Les groupes qui suivirent jusqu'à la fin du mois furent tous contenus dans l'hémisphère austral et deux d'entre eux furent un peu importants.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
1	—	—	—	—	—	16	6	19	1493	3	7.0
2	6	18	691	3	15.0	17 n.	7	26	1496	4	5.2
3	—	—	—	—	—	18	5	42	1106	5	6.4
4	5	8	536	5	9.7	19	5	46	1266	5	9.9
5 n.	4	9	393	5	5.4	20	7	35	1258	4	8.5
6	2	9	86	4	8.1	21 n.	7	33	1044	4	6.1
7	4	10	98	4	7.2	22	9	41	1231	8	9.9
8	3	7	49	4	5.1	23	9	65	1023	5	12.1
9	1	5	43	5	5.8	24	7	37	916	8	12.7
10	3	7	69	4	4.1	25	6	37	906	6	11.1
11	3	15	67	5	5.1	26	7	42	1128	4	11.7
12	—	—	—	—	—	27	8	34	1521	4	17.8
13	—	—	—	—	—	28	7	43	1417	5	5.7
14	—	—	—	—	—	29 m.	7	27	1440	7	8.1
15 n. m.	5	10	986	—	—						

n.) ciel nuageux ; m.) images mauvaises.

Nous avons eu 24 jours d'observation, dont 1 d'observation incomplète. Il y a eu un nombre moyen de 5,5 groupes de taches et de 26,0 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 4,7 taches. La surface moyenne d'un groupe a été de 152,8 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 32,5. Il y a eu, en moyenne, 4,8 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,8 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
2	4	1.6	-13		11	22-24	3	20.2		+13	14
31	1	4.2		+15	5	20-26	7	26.6	-25		60
31	1	6.0	-15		23	15-18	4	20.6		+19	41
2-4	2	6.6		+8	9	15-27	13	21.6		+7	676*
2-11	9	8.4	-12		54	26-29	4	24.4	-27		22
11	1	9.4		+12	6	20-29	10	25.5	-12		282
4-8	5	9.5	-20		7	27-3	4	26.1	-4		76
7-10	3	11.0	-23		9	21-29	9	27.0	-20		93
7	1	12.0		+21	7	21-4	11	27.1	-8		144
10-18	6	14.0		+17	82						
16-23	8	17.9	-9		106				-13.9	+14.8	1846
17-24	8	18.4	-16		82						S 984
15-23	7	19.5		+21	22						N 862
15-16	2	19.7	-21		15						

23 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de février. La surface moyenne d'un de ces groupes est 80,3 millionièmes de l'hémisphère. Il y a eu 14 groupes austraux et 9 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-15^{\circ},9$ et leur surface moyenne 70,3 millionièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+14^{\circ},8$ et leur surface moyenne 95,8 millionièmes de l'hémisphère. Le groupe marqué d'un * a été visible à l'œil nu.

Observatoire de Lyon

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER 1928

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
		1					16				
		2					17				
		3					18				
	4								19		
	5							20			
	6								21		
	7						22				
8							23				
9	10					24		25			
11									26		
		12						28	27		
		13									
	15		14				29				

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessus.

Son examen montre une légère augmentation du nombre des jours perturbés.

Observatoire de Lyon.

P. FLAJOLET.

071069 RU Camelopardalis.

La variable RU Camelopardalis est une Céphéide d'une période assez longue de 22 j. environ. Voici sa position précise (1).

α 1920 0	δ 1920 0	PRÉCESSION ANNUELLE	
7 ^h 13 ^m 5 ^s 03	+ 69° 49' 7"1	$\alpha = + 6^s34$	$\delta = - 0'10$

SHAPLEY (2) ayant trouvé la courbe symétrique a calculé les éléments en supposant que les variations lumineuses sont dues à la rotation d'un corps ellipsoïdal. Mais la symétrie de la courbe n'a pas été confirmée par les autres observateurs, notamment par LUIZET (3) et LEINER (4). J'ai effectué une série d'observations par la méthode d'ARGELANDER du 16 mai 1926 au 27 novembre 1927, au nombre de 67, dont la discussion fait nettement ressortir la dissymétrie de la courbe. Les étoiles de comparaison sont contenues dans le tableau suivant.

TABLEAU I.

(1) Désignation de l'étoile de comparaison ; (2) son numéro dans B. D.;
(3) Grandeur stellaire d'après les observations dans l'échelle de Harvard.

(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
A	69°422	7.9	a ²	70° 448	9.1
A ¹	70°450	8.7	c	Anon	9.7
a ¹	70°447	8.8	d		10 0

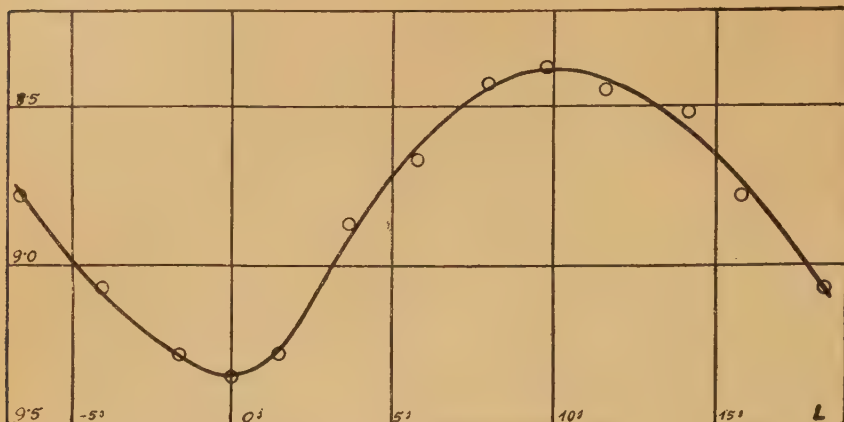
(1) Bull. Obs. Lyon, T. II, octobre 1927, p. 218.

(2) Laws Bulletin, Vol. 2, p. 71.

(3) Ciel et Terre, 1, 1913.

(4) A. N., N° 5245.

En se servant de la période indiquée par LEINER 22.127 j., j'ai construit la courbe de lumière par le procédé habituel de la formation des points normaux. La courbe ainsi obtenue est dissymétrique et montre le maxi-



mum double qui n'est pas d'accord en ce qui concerne sa phase avec celle trouvée par LUIZET. En utilisant cette courbe provisoire, j'ai déterminé par la méthode de la courbe moyenne utilisée par Luizet une série de minima individuels contenus dans le tableau suivant.

TABLEAU II.

1) Nombre d'époques ; (2) Minimum observé ; (3) Ecart O-C avec la période de Leiner ; (4) Ecart avec la période (corrigée) nouvelle.

(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
		s	s			j	j
0	1424662.4	0.0	+ 1.0	10	2424883.0	+ 1.3	- 0.2
1	4706.0	- 0.7	- 0.2	11	4907.1	+ 1.3	- 0.4
3	4730.0	+ 1.2	+ 1.5	12	4929.8	+ 1.1	- 0.1
4	4751.0	+ 0.1	+ 0.1	15	4969.7	+ 2.4	- 0.3
5	4774.5	+ 1.4	+ 1.2	16	5020.3	+ 3.9	+ 0.9
6	4796.0	+ 0.8	+ 0.4	17	5042.6	+ 4.0	+ 0.9
7	4817.7	+ 0.4	- 0.3	18	5064.0	+ 3.3	- 0.1
8	4840.8	+ 1.4	+ 0.4	22	5151.6	+ 1.4	- 2.0
9	4862.6	+ 1.2	0.0				

L'examen de la colonne (3) permet de conclure à une correction positive de la période. La nouvelle période qui satisfait le mieux à l'ensemble de mes observations jusqu'au J. J. 2424987 est de 22 j. 37. Après cette date, on constate un changement de la variation lumineuse due soit à la décroissance nouvelle de la période, soit au changement de l'époque initiale. C'est pourquoi je n'ai utilisé pour la deuxième courbe de lumière que les observations effectuées avant cette date. Cette nouvelle courbe de lumière ne montre pas le maximum double ; il était donc dû à la dispersion des points causée par la période incorrecte. Les nouveaux éléments sont les suivants :

$$\text{Min.} = 2424885.15 + 22.37.E$$

Cette formule n'est valable que pour l'intervalle de mes observations. Il est probable, ce qu'à d'ailleurs soupçonné Leiner, que la période est variable. En effet, les observations de Blazko donnent 22.27 j. pour la période entre 1899-1906. Ichinohé et Luizet donnent pour l'intervalle 1907-1912, 22.17 j., Leiner, pour 1919-1922, trouve la valeur 22.13 j. et enfin mes observations donnent 22.37 ; une nouvelle décroissance est marquée à la fin de ma série.

Les points normaux pour la construction de la courbe de lumière sont contenus dans le tableau suivant :

TABLEAU III

(1) Numéro du point ; (2) phase moyenne ; (3) magnitude moyenne ; (4) nombre d'observations.

(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	1.48	9.28	8	7	14.15	8.52	5
2	3.64	8.87	4	8	15.79	8.78	7
3	5.80	8.67	12	9	18.33	9.07	5
4	8.00	8.43	2	10	20.72	9.27	5
5	9.78	8.38	6	11	22.35	9.35	3
6	11.57	8.45	7				

$$\text{Max.} = 8^m4, \quad \text{Min.} = 9^m35$$

Max. — Min. = 10.0 j., soit 40 % de la période.

OBSERVATIONS DE R U CAMELOPARDALIS

(1) Date julienne en jours et (2) fractions de jours, (3) Estimations,
(4) Grandeur stellaire.

	(1)	(2)	(3)	(4)		(1)	(2)	(3)	(4)
1	4652	40	A6V1A ¹	8.44	35	4844	21	a ² V4c	9.36
2	662	39	e ⁴ V	9.38	36	857	38	a ² V4a ²	8.92
3	666	42	A ⁴ V2-3a	8.88	37	859	26	a ⁴ V2e ²	9.03
4	676	40	A ⁵ V0-1a	8.95	38	865	40	a ² V	9.02
5	696	40	A6V2A ¹	8.58	39	869	26	A4V2-3A ¹	8.39
6	709	40	A ⁴ V3a	8.85	40	873	39	A2V5A ¹	8.14
7	720	53	A8V2A ¹	8.52					
8	729	57	e ² 3V1-2c	9.49	41	874	26	A4-5V1-2A ¹	8.42
9	730	42	e ² 3V2c	9.45	42	886	26	a ² 1V3c	9.26
10	733	51	A ² -3V1a2	9.00	43	894	25	A2V5A ¹	8.14
					44	906	26	A ⁴ V2a ²	8.98
11	734	42	A ³ V3e ²	8.90	45	921	71	A ³ V3a ¹	8.74
12	736	48	A3V3A ¹	8.30	46	932	69	A ⁴ V1-2a ¹	8.79
13	737	46	A6V3A ¹	8.43	47	944	68	A ⁶ V ¹ e ¹	8.57
14	740	38	A4V2A ¹	8.48	48	949	33	A ² V4e ¹	8.73
15	743	41	A6V3A ¹	8.61	49	981	34	A4V3-4A ¹	8.32
16	746	44	a ² 0-1V	9.18	50	999	40	A ³ -4V2-3a ²	8.94
17	749	46	A6V2A ¹	9.43					
18	755	49	A6V2A ¹	8.49	51	5003	38	A5V3A ¹	8.40
19	756	44	A ³ V2e ²	8.95	52	8	41	A6V2A ¹	8.49
20	763	39	A4V3A ¹	8.36	53	11	38	A5V2A ¹	8.46
					54	19	38	a ² 1-2V4c	9.30
21	765	36	A5V2A ¹	8.96	55	23	39	A4V3a ²	8.93
22	766	34	A ¹ 1V3e ²	8.77	56	27	39	A6V1A ¹	8.57
23	768	36	A ³ V2a ²	8.93	57	30	40	A5V2A ¹	8.46
24	770	37	e ² 3V6d	9.41	58	48	40	A5V2A ¹	8.46
25	778	33	A ² V3-4a ²	8.84	59	52	43	A4V3A ¹	8.35
26	779	32	A ⁵ V3e ²	8.90	60	58	41	A ¹ 1V5a ²	8.75
27	783	30	A6V1A ¹	8.57					
28	791	38	A ² -3V1-2a ²	8.95	61	67	46	A ³ V2a ¹	8.93
29	794	39	e ² 4-5V2d	9.82	62	79	44	A ³ V1-2a ²	8.88
30	801	33	A ⁰ V	8.67	63	82	43	a ² 1V6e	9.23
					64	86	40	a ² 2V5e	9.33
31	807	30	A4V3A ¹	8.36	65	87	38	a ² 3V4c	9.36
32	823	32	A4V3A ¹	8.36	66	142	37	A ² V3a ¹	8.73
33	827	27	A ¹ V5a ²	8.67	67	146	35	a ² 2V1a ²	9.02
34	840	27	a ² 3V	9.43					

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES

A LONGUES PÉRIODES OU IRRÉGULIÈRES

REÇUES DURANT LE MOIS DE JANVIER 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 1580. Nombre d'étoiles observées : 151.

Désignation des observateurs : MM. Baltenweck (Bw), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Butterworth (Bu), Chandra (Ch), Dermul (Dr), Mlle Du-lac (Dl), MM. Ellsworth (El), Grouiller (Gr), Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Tarut (Ta), et Tshernov (Ts).

Les contributions les plus importantes incluses dans la présente liste d'observations sont celles de MM. Tshernov (345 obs.), Iacchia (311 obs.), Butterworth (256 obs.), Loreta (196 obs.) et Dermul (167 obs.).

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
000946	VZ	Andromedae			Bh	5243,3	I	p ² T1q	12,9	Ts	3611,3	I	V5b,V5c	1,8
Ch	5230,2	I	Invis.	<11,4						—	14,3	I	b3V4c	2,3
001046	X	Andromedae			001838	R	Andromedae			—	17,3	II	V5b	1,8
Ch	5230,2	I	Invis.	<11,4	Dl	5220,4	II	m3Ro	9,5	—	18,4	I	b5V3c	2,4
Dr	35,4	I	Invis.	<12,0	Dr	27,3	I	s4R2t	10,9	—	19,4	I	b3V5c	2,2
					Bh	27,4	I	s4Rt	11,0	—	34,3	I	V5c,V5b	1,6
					Ho	31,5	II	s3R1t	10,9	—	35,3	II	V5b	1,8
001620	T	Ceti			Bh	43,3	I	AR3u	11,3	—	37,3	II	V4b	1,9
Ic	5206,2	I	c4T2e ²	6,1						—	43,3	I	b2V5c	2,3
—	09,2	I	c4T2e ²	6,1	001909	S	Ceti			—	44,3	I	V5b,V5c	1,8
—	13,2	I	c5T1-2e ²	6,2	He	5231,4	I	Invis.	<11,2	—	47,3	I	b3V5c	2,3
—	28,2	I	c5-6T1-2e ²	6,2						—	52,6	II	V5b	1,8
—	29,2	I	c7T1-2e ²	6,2	003179	Y	Cephei			—	61,2	I	V2b,V3c	2,1
Lt	33,2	I	e2T2f	6,3	Dr	5226,2	III	Y1l	12,3	—	63,3	I	V3b,V5c	1,9
Ic	34,2	I	c8T2e ²	6,3	Ch	30,2	I	Invis.	<11,8	—	64,3	I	V3b,V5c	1,9
—	35,4	I	c7T2e ²	6,3	Dr	33,3	I	Invis.	<12,4	—	65,3	I	V4b,V3c	2,0
—	36,2	I	c8-9T1e ²	6,4	—	42,4	I	Invis.	<12,4	—	66,3	I	V5b,V5c	1,8
Lt	40,2	III	e2T4g	6,3	003455	Alpha	Cassiopeiae			—	68,3	I	b2V3c	2,3
001755	T	Cassiopeiae			Ts	3466,4	I	V2c,V5e	2,3	—	72,3	I	b2V5c	2,3
Bu	5189,3	I	p ¹ T1r ¹	12,2	—	519,4	I	c3V5e	2,5	—	73,3	II	V3b	2,3
—	95,4	I	p ¹ T1r ¹	12,2	—	20,4	I	c5V3e	2,7	—	74,2	I	V4b,V5c	1,9
—	201,4	I	p ² 4T	12,3	—	22,3	I	V5c,V3e	2,2	—	75,3	II	b3V	2,6
—	09,3	I	p ² 4T2q	12,3	—	25,3	I	b5V3c,V5e	2,4	—	76,3	I	f4V5c	2,5
—	10,3	I	p ² 5T	12,4	—	26,3	I	b5V5c	2,3	—	80,5	I	b5V4c	2,3
—	14,4	I	p ¹ T1r ¹	12,2	—	27,3	I	b5V5c	2,3	—	95,2	I	V3b,V5c	1,9
—	17,4	II	p ² T1r ¹	12,4	—	34,5	II	b4V4c	2,5	—	98,2	I	V3b,V4c	2,0
—	23,4	I	p ¹ T1r ¹	12,4	—	43,3	I	V3e,V3c	2,3	—	99,3	I	b4V5c	2,3
Dr	26,2	III	T2q	11,9	—	46,4	I	b3V5c	2,3	—	700,3	I	V2b5c	2,1
Bh	27,4	I	p ² T1q	12,0	—	50,3	I	c5V2b	2,5	—	01,2	I	V2b5c	2,1
Bu	32,4	I	p ¹ T3r ¹	12,1	—	51,3	I	c5V5e	2,6	—	05,3	I	b3V5c	2,3
Dr	32,4	I	T2q	11,9	—	53,4	I	c5V5e	2,6	—	06,3	I	V3b,V5c	1,9
El	33,4	Invis.	<10,5		—	59,3	II	c5V	2,9	—	07,3	I	b3V5c	2,3
Dr	39,4	I	p ² T2q	11,9	—	74,4	II	V3c,V3e	2,3	—	19,6	I	V3b,V3c	2,1
Bu	36,4	I	TP ²	11,9	—	78,4	I	V4c,V5e	2,2	—	21,2	I	b4V4c	2,5
—	40,5	I	p1T1p ²	11,5	—	80,4	I	b2V2c	2,3	—	27,2	I	b3V5c	2,3
—	42,3	I	pT	11,3	—	84,4	I	b4V3c,V5e	2,4	—	34,3	I	b5V4c	2,3
Dr	42,3	I	p5-6T2q	11,9	—	85,4	I	b4V4c	2,3	—	36,3	I	b3V5c	2,3
					—	609,3	I	V4b,V1c	2,1	—	37,3	I	b5V5c	2,5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	3752.2	I	b5V4c	2.3	Ts	4343.4	I	V3b,V4c	2.0	Ts	4754.3	I	bV10c	2.5
—	82.2	I	b5V5c	2.3	—	44.4	I	V1b,V4c	2.1	—	55.3	II	V6b4c	2.3
—	91.3	I	b5V4c	2.3	—	45.3	I	V2b,V4c	2.0	—	56.3	II	V5b5c	2.2
—	92.2	I	b5V3c	2.4	—	47.3	I	V2b,V5c	2.0	—	57.3	I	V4b6c	2.2
—	96.3	I	b5V,c3V	2.7	—	49.4	I	V1b,V4c	2.1	—	58.3	II	V6b4c	2.3
—	800.2	I	b4V3c	2.5	—	50.4	I	V2b,V5c	2.0	—	59.3	I	V4b6c	2.2
—	24.2	II	V3b,V3c	2.0	—	51.3	II	V3a	2.0	—	60.3	I	V5b5c	2.2
—	26.2	II	v4b,V5c	1.3	—	57.4	I	V5a ¹ ,V2b	1.8	—	61.3	II	V6b4c	2.3
—	46.2	I	b4V2c	2.4	—	58.3	I	V3b,V5c	1.9	—	62.4	I	V4b6c	2.2
—	47.2	I	b2V2c	2.3	—	80.4	I	V2b,V5c	2.0	—	63.3	I	bV10c	2.5
—	48.2	I	b2V2c	2.3	—	81.3	I	V3b,V5c	2.0	—	65.3	II	V6b4c	2.0
—	52.2	I	b2V4c	2.3	—	82.3	I	V3b,V4c	2.0	—	66.4	II	V6b4c	2.0
—	67.3	I	b3V3c	2.3	—	87.3	I	V3b,V5c	2.3	—	68.3	I	V4b6c	2.2
—	907.3	I	b3V2c	2.4	—	89.3	I	b1V4c	2.3	—	69.3	I	V3b7c	2.2
—	10.4	I	b1V1c	2.3	—	407.4	I	V2b,V5c	2.0	—	71.3	I	V3b7c	2.2
—	13.4	I	b5V,c5V	2.8	—	14.5	I	V4b5c	1.9	—	72.4	I	V3b7c	2.2
—	30.4	I	V2b,V5c	2.0	—	15.3	I	V3b,V3c	2.0	—	74.5	I	V3b7c	2.2
—	31.3	I	b2V2c	2.3	—	17.3	I	b4V3c	2.4	—	84.2	II	V6b4c	2.3
—	33.3	I	b5V2c	2.4	—	65.3	I	b3V4c	2.3	—	85.3	I	V5b5c	2.2
—	36.3	I	b2V4c	2.3	—	68.2	I	V1b,V5c	2.1	—	86.2	II	V6b4c	2.3
—	42.4	I	b5V3c	2.4	—	69.2	I	V4b,V3c	2.0	—	87.3	II	V6b4c	2.3
—	60.4	I	b5V,c3V	2.7	—	70.3	I	b4V3c	2.4	—	88.2	I	V5b5c	2.2
—	61.4	I	V2b,V5c	2.0	—	76.3	I	V3b,V5c	1.9	—	89.3	I	V5b5c	2.2
—	63.4	I	b2V3c	2.3	—	511.6	I	b4V3c	2.4	—	90.3	I	a5V5b	2.2
—	65.3	I	b3V2c	2.4	—	32.4	I	b3V5c	2.3	—	92.3	I	a9V1b	2.2
—	68.4	I	V1b,V4c	2.1	—	46.2	I	b3V3c	2.3	—	94.2	I	V3b7c	2.2
—	70.4	I	bV3c	2.5	—	49.2	I	b5V3c	2.4	—	97.2	I	a9V1b	2.2
—	71.4	I	b1V2c	2.3	—	57.2	I	V1b,V4c	2.1	—	98.3	I	a10Vb	2.2
—	74.4	I	b3V1c	2.4	—	58.3	I	V1b,V4c	2.1	—	801.3	I	bV10c	2.2
—	89.3	I	b4V,c2V	2.5	—	59.3	I	V3b,V4c	2.0	—	19.2	I	a8V2b	2.2
—	4017.3	I	b2V,c2V	2.5	—	60.3	I	V2b,V4c	2.0	—	20.3	I	b3V7c	2.2
—	20.3	I	b2V4c	2.3	—	61.2	I	V3b,V5c	1.3	—	21.2	I	a8V2b	2.2
—	22.3	I	b2V3c	2.3	—	77.2	I	b3V3c	2.3	—	22.2	I	a8V2b	2.2
—	24.3	I	b2V2c	2.3	—	88.3	I	a6V4b	2.1	—	25.3	I	b3V7c	2.2
—	25.4	I	V1b,V3c	2.1	—	89.3	I	b1V3c	2.3	—	27.2	I	b4V6c	2.2
—	26.3	I	bV4c	2.1	—	90.3	I	b6V4c	2.3	—	28.2	I	a8V2b	2.2
—	27.3	I	V2b,V4c	2.0	—	92.3	I	b5V5c	2.3	—	81.5	I	bV10c	2.2
—	30.3	I	V2b,V4c	2.0	—	610.3	I	b5V5c	2.3	—	5199.2	I	a7V3b	2.2
—	33.2	I	b1V3c	2.3	—	12.4	I	b7V3c	2.4	—	202.2	I	a7V3b	2.2
—	146.3	I	b2V1c	2.4	—	13.3	I	b3V7c	2.3	—	07.2	I	a10Vb	2.2
—	48.2	I	b2V1c	2.4	—	14.3	I	b6V4c	2.3	—	36.3	I	a7V3b	2.2
—	49.2	II	b3V2c	2.4	—	17.3	I	b6V4c	2.3	—	37.2	I	a6V4b	2.2
—	50.3	I	b3V1c	2.4	—	19.3	I	b1V9c	2.3	—	65.3	I	a9V1b	2.2
—	63.2	I	b3Vc	2.4	—	38.3	I	b6V4c	2.3	—	67.2	I	a9V1b	2.2
—	69.3	I	b2V2c	2.3	—	43.3	I	b6V4c	2.6	—	68.2	I	a10Vb	2.2
—	72.3	I	b4V2c	2.4	—	49.4	I	bV	2.3	a ¹ = Alpha Andromedae = 2.1				
—	73.2	I	b4V1c	2.4	—	69.3	I	b7V3c	2.4	005840 RX Andromedae				
—	74.2	I	b3V3c	2.3	—	70.3	I	b5V5c	2.3	Dr	5226.29	I	b3RX2c	10.2
—	76.2	I	b4V2c	2.3	—	71.4	I	b5V5c	2.3	Bh	26.37	I	d2RX1e	10.2
—	77.2	I	bV4c	2.3	—	74.4	I	b5V5c	2.3	—	27.24	I	d3RXe	10.2
—	78.3	I	b3V1c	2.4	—	77.4	I	b6V4c	2.3	Dr	27.27	I	RXe	10.2
—	229.3	I	b2Vc	2.4	—	95.4	I	b4V4c	2.3	Ch	30.18	I		11.2
—	32.4	I	b3V1c	2.4	—	96.4	I	bV10c	2.3	Bh	31.23	I	lim. vis.	<12.2
—	54.3	I	b3V3c	2.3	—	97.4	I	bV10c	2.3	—	32.25	II	Invis.	<12.2
—	62.3	I	b3V3c	2.3	—	99.4	I	b5V5c	2.3	Dr	32.26		Invis.	<12.2
—	64.3	I	b1V4c	2.3	—	701.3	I	bV10c	2.3	Ho	32.42	II	h3RX41	12.2
—	65.3	I	b3V2c	2.4	—	02.4	I	b5V5c	2.3	Dr	32.26		Invis.	<12.2
—	67.3	I	b3V2c	2.4	—	03.4	I	bV10c	2.3	Bh	33.42	I	Invis.	<12.2
—	68.4	I	b2V1c	2.4	—	06.4	I	b5V5c	2.3	—	34.23	I	Invis.	<12.2
—	85.3	I	b2V3c	2.3	—	07.3	I	b7V3c	2.3	Dr	34.41		Invis.	<11.2
—	88.4	I	b3V1c	2.4	—	08.4	I	b2V8c	2.3	—	35.24		Invis.	<12.2
—	92.4	I	b3V3c	2.3	—	09.3	I	b5V5c	2.3	—	42.25		Invis.	<12.2
—	94.3	I	b3V4c	2.3	—	10.3	I	bV10c	2.3	—	43.23		Invis.	<12.2
—	313.4	I	b2V2c	2.3	—	11.4	I	b4V6c	2.3	Bh	43.35	I	Invis.	<12.2
—	15.4	I	V2b,V3c	2.1	—	34.3	I	b5V5c	2.3	Dr	44.23		Invis.	<12.2
—	16.4	I	V2b,V4c	2.5	—	35.3	I	b6V4c	2.3	Bh	44.35	II	Invis.	<12.2
—	25.4	I	b3V3c	2.3	—	37.3	I	b5V5c	2.3	Dr	45.43		Invis.	<12.2
—	26.4	I	b3V2c	2.4	—	39.3	I	bV10c	2.3	010132 Z Ceti				
—	27.4	I	b3V3c	2.3	—	40.3	I	V2b8c	2.1	Bu	5158.4	II	Z11	12.2
—	31.4	I	V2b4c	2.1	—	42.5	I	b4V6c	2.5					
—	41.3	I	b2V3c	2.5	—	43.5	II	V7b3c	1.3					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bu 5182,3	I	d1Z		10,1	El 5244,4		A4XX3a		7,8	Lt 5235,4	I	x3Vy		6,7
— 89,3	I	b1Z2c		9,5	Lt 45,5	I	a3XX1a ²		8,4	Bw 35,5	I	y3V3A		7,0
— 92,3	I	Z2b		9,1						Ic 35,2	I	x2V0-1y		6,5
— 95,3	I	Z5b		8,8	020356	UV	Persei			Lt 36,2	I	y2V4A		6,9
— 97,3	II	Z7b		8,5	Bh 5231,2	I	Invis.	<12,5		Bu 36,3	I	Vy		6,7
— 201,3	I	Z7b		8,5	— 33,4	I	Invis.	<12,5		Lt 40,2	I	y3V3A		7,0
— 09,3	I	Z5b		8,8	— 44,4	I	Invis.	<12,5		Bu 42,3	II	s1V1A,r2V1A, t1V1A		6,4
— 12,3	I	Z5b		8,9						Bw 43,6	I	y4V2A		7,1
— 14,3	I	Z4b		8,9	021024	R	Arietis			El 44,3	II	y5V2A		7,1
— 17,3	I	Z3b		9,0	Dr 5227,3	I	f4R3h	9,1		Lt 44,4	I	y3-4V2A		7,1
— 23,2	I	Z1b		9,2	Ch 31,2	I	e1R4f	8,3		Ic 44,4	I	y4V3A		7,0
— 27,3	II	b1Z1c		9,5	Ho 31,4	I	e2R3f	8,4		Lt 45,5	III	y4V2A		7,1
— 32,3	I	b4Z1c		9,7	Dr 32,4	I	f2R4g	8,8		Bu 46,2	II	y1V2A		6,9
— 41,2	I	d2Z,c4Z		10,2	Gr 32,5	I	f4R3h	9,1		u ² = 67	Ceti = 5,70			
— 43,3	I	d2Z3f		10,4	Dr 35,3	I	R1f	8,6						
					— 44,3	I	f5R3h	9,2						
011272	S	Cassiopeiae			021143	a	W Andromedae			021558	S	Persei		
Ch 5230,2	I	Invis.	<11,9		Ts 4932,2	II	b'10Wd ¹	8,4		Bu 5158,4	I	S1h ¹		9,3
Dr 32,4	I	Invis.	<12,3		— 33,2	II	b'7d'3W	3,7		— 82,4	I	S1h ¹		9,8
El 33,4	I	Invis.	<11,5		— 35,2	II	b'8d'2W	8,5		— 99,3	II	S2h ¹		9,7
Dr 42,4	I	Invis.	<12,3		Dr 5226,3	Invis.		<12,4		— 93,4	II	S2h ¹		9,7
012359	RZ	Persei			— 32,3	Invis.		<12,4		— 95,3	II	Sg ²		9,5
Bu 5158,4	II	m10RZ	13,1		Ho 32,4	I	Invis.	<12,5		— 205,3	II	Sg ²		9,5
— 82,3	I	g'1RZ2m	11,4		Dr 33,3	p2W		12,4		— 13,3	I	Sg ²		9,5
— 89,3	II	g'1RZ1f	10,8		— 42,3	II	Wp	12,2		— 14,3	I	S1g ²		9,4
— 95,3	I	c'1RZ1f	10,3							— 23,4	II	f1S1g ²		9,3
— 97,3	I	g'1RZ	11,0		021281	Z	Cephei			Dr 26,3	I	f3S2g		9,4
— 209,3	I	f1RZ1g ¹	10,8		Dr 5226,2	I	Invis.	<12,5		Bh 27,2	II	g'2S1h		9,8
— 14,4	I	f1RZ1g ¹	10,6		Ch 30,2	I	Invis.	<11,5		— 31,2	I	g'1S2h		9,7
— 17,3	II	f1RZ	10,7		Dr 33,3	Invis.		<13,0		Dr 32,3	I	g'1S3h		9,7
— 23,3	I	f1RZ3g ¹	10,7		— 42,4	Invis.		<13,0		Bu 32,4	I	f84g ²		9,1
— 32,3	I	RZ1f	10,5							— 36,4	I	S1f		9,0
— 40,5	I	c1RZ1d	10,2		021403	Omicron	Ceti			— 40,5	I	Sf		9,1
— 42,4	I	c1RZ3d	10,1		Bu 5158,5	II	Vm	4,1		— 41,3	I	d'1S1f		8,9
012502	R	Piscium			— 60,5	II	VI	4,0		— 42,3	I	Sd ¹		8,7
Ho 5231,4	I	f3R2h	8,5		— 82,3	I	oVp	4,5		Dr 42,5	I	f4S1g		9,5
Lt 33,2	III	d3Re	7,9		— 89,3	I	o1V1s	4,9		Bh 43,3	I	h2S6k		10,1
— 34,3	I	d3-4Re	8,0		— 93,3	I	o1V1s	4,9		El 44,4	I	S1f		9,0
— 35,4	I	dR3-4e	7,6		— 95,3	I	V1r	5,0		022000	R	Ceti		
— 36,2	I	d2R2e	7,8		— 201,3	I	Vr	5,1		Ho 5231,4	I	l4Rm4n		10,2
— 40,3	I	c3R1d	7,5		— 09,3	I	Vt ¹	5,5		022150	RR	Persei		
— 44,4	I	c1R3d	7,3		Ic 09,4	I	p'5-6V1t	5,4		Ch 5230,3	I	Invis.	<11,9	
015354	U	Persei			Ch 10,2	I	Vt	5,5		Dr 35,4	I	Invis.	<13,0	
Dr 5226,3	I	n3U5p	11,1		Bu 10,3	I	Vt',t1V1u	5,6		022980	RR	Cephei		
Bh 27,2	I	nU	10,8		Ic 13,4	I	t0-1V2u ²	5,5		Dr 5226,2	Invis.	<12,5		
Ch 30,2	I	h3U4n	10,4		Ch 14,1	I	Vu	5,7		Dr 30,2	I	Invis.	<11,6	
Bh 31,2	I	h3U4n	10,4		Bu 14,3	I	V5x	6,1		Ch 33,3	III	p3RR		12,8
Dr 33,3	I	Un	10,8		— 17,3	I	V3x	5,6		— 42,4	II	p2RR		12,7
— 35,4	I	U2n	10,6		Ic 17,4	I	t0-1V1u	5,5		023133	R	Trianguli		
— 42,4	II	k5U2m	10,5		Bu 18,0	II	Vu	5,7		Ic 5206,2	I	A5Ra4b		5,5
Bh 43,3	I	lU3n	10,5		Bu 23,3	I	V1x,V10A	6,3		— 08,3	I	A4-5R0-1a		5,9
El 44,4	III	m1U1n	10,7		Ic 24,4	I	u2V1v	5,3		— 09,2	I	aR4b		5,9
015654	XX	Persei			Bw 27,5	I	Vy	6,7		Ch 10,0	I	B3R2a		5,7
Dr 5226,3	I	XX2a	7,9		Lt 28,2	II	n1V2y	6,5		Ic 11,2	II	A5Ra4b		5,9
Bh 27,2	I	aXX5a ²	8,0		Ic 28,2	I	w1V2x	6,2		— 12,2	I	a0-1R3-4b		5,9
Dr 27,3	I	XX1a	8,0		Ch 29,1	I	x2V1y	5,5		— 13,2	I	a2R2b		6,3
Lt 28,3	I	a3XX1a ²	8,4		Ic 29,2	I	w2-3V0-1x	6,3		— 17,2	I	a4Bb5c ¹		6,3
Ch 30,2	I	a1XX4a	7,6		Bw 30,5	I	y1V5A	6,8		— 20,4	I	b3R4c ¹		6,5
Bh 31,3	I	a1XX4a ²	8,1		Lt 32,3	II	x3Vy	6,7		DI 20,4	II	R2-3c ¹		6,7
Lt 32,3	II	a3XX1a ²	8,4		Ic 32,4	I	x2-3Vy	6,5		Dr 21,2	I	b2R3c		6,4
— 33,2	I	a3XX2a ²	8,3		Ch 32,2	I	x2V1y	6,6		Ic 23,2	I	b4R3c ¹		6,6
Dr 33,3	I	XX3a	7,8		El 32,5	I	x2Vv ¹	6,3		— 24,4	I	b5R1-2c ¹		6,7
Lt 35,4	II	a2XX2a ²	8,3		Lt 33,3	I	x4V5A	6,6		Bh 26,3	I	c1R4d		7,0
Dr 35,4	I	XX2a	7,9		Ic 33,4	I	x1Vy	6,6		Dr 26,3	I	b2R4c		6,4
Lt 36,2	I	a3XX1a ²	8,4		Lt 34,2	I	y1V5A	6,8		— 27,2	I	b5R3c		6,6
Dr 42,4	I	XX2a	7,9		Ic 34,2	I	x2Vy	6,6		Lt 28,2	I	c'2R3d		7,1
Bh 43,3	I	aXX5a ²	8,0		Dr 35,3	I	Vw	5,5		Ic 28,2	I	b6R0-1c ¹		5,9
					Ic 35,4	I	x2Vy	6,6						

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)				
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Ic	5229,2	I	b7Re'5d	6,9	Dr	5232,3		Invis.	<13,0	Ho	5231,5	I	k3R1l	9,1
Ch	31,2	I	c1R1c'	6,8	Gr	32,5	I	Invis.	<12,5	Gr	32,5	I	g10R11o	9,2
Ho	31,5	I	c5R2d	7,2	Dr	33,3		Invis.	<13,0	042309	S	Tauri		
Lt	32,3	I	c'3R2d	7,2						Ho	5231,5	I	Invis.	<12,0
Dr	32,3	I	b4R2c	6,5	032043	Y	Persei			Gr	32,5	I	Invis	<12,5
Bh	32,3	I	c'3R1d	7,5	Ch	5231,2	I	b'Y4c	9,0					
Ic	32,4	I	c'4R1d	7,3	Lt	35,4	I	Y3c,Y3d	8,3	043365	T	Camelopardalis		
Gr	32,5	I	c'3R2d	7,2	—	45,5	II	Y2c,Y2d	9,0	Bu	5158,5	I	Te	9,6
Dr	33,2	I	b5R3c	6,5						—	82,3	I	Tg	10,1
Ic	33,4	I	c'4R1d	7,3	032335	R	Persei			—	89,3	I	g1T1h	10,6
Lt	33,4	I	c'3R2d	7,2	Bu	4991,4	I	Re	9,5	—	95,3	I	h1T	10,6
Ic	34,2	I	c'4R1-2d	7,3	—	5020,4	I	Invis.	<11,6	—	201,3	I	Tk	11,9
Bh	34,3	I	c'3R2d	7,2	—	78,6	I	Invis.	<12,3	—	09,7	I	Tm	11,5
Dr	34,3	I	b6R2c	5,7	—	89,5	I	Invis.	<12,3	Ch	11,2	I	To	12,0
Lt	35,4	I	c'4R1d	7,3	—	94,5	I	Invis.	<12,3	Bu	12,4	I	m1T	11,6
Dr	35,3	I	b6R2c	6,7	—	101,6	I	Invis.	<12,9	—	23,3	II	m3T1o	11,9
Ic	35,4	I	c'4R1d	7,3	—	04,5	I	Invis.	<12,9	—	27,3	I	To	12,9
—	36,2	I	c'4-5R0-1d	7,4	—	09,5	I	q2R1t	12,7	Dr	32,3	II	p1T	12,3
Lt	36,4	II	d1R2e	7,5	—	13,5	II	q1R2t	12,3	Bu	32,4	I	c1T	12,1
Dr	43,2	I	c1R	5,8	—	18,5	I	q2R	12,5	El	32,5	III	m2T	11,7
Bh	44,4	I	c'5Rd	7,4	—	22,5	I	R1q	12,2	Bu	39,3	I	o1T2r	12,4
Ic	44,4	I	d2R1e	7,6	—	26,5	I	R1'	11,8	—	42,3	I	o3T4r	12,3
Lt	44,4	I	d3Re	7,7	—	31,5	I	Rl	11,3	Dr	44,3		invis.	<12,0
—	45,5	I	d1R6g	7,3	—	39,5	I	g5R,h3R	10,6					
					—	40,5	I	h1R	10,5	043274	X	Camelopardalis		
024217	T	Arietis			—	42,5	I	e3R1h	10,1	Lt	5228,3	I	b4X,c2X	8,9
Lt	5228,2	II	b3Td	8,7	—	50,6	I	d3R1e	9,4	Dr	32,3	I	c1X	3,3
Ho	31,4	I	b1T2c	9,4	—	52,4	I	R1e	9,4	El	32,5	I	X0-1b,X1-2c	8,5
Dr	32,4	I	T3b	8,1	—	58,5	II	d1R2e	9,2	Lt	33,3	I	bX2c	8,5
Gr	32,5	I	b1T1c	9,5	—	84,4	I	a2R1d	8,4	Dr	44,3	I	b1X	8,6
Lt	33,3	I	b3Td	8,7	—	89,4	II	a3R1d	8,5	Lt	45,5	II	b1X1c	8,5
—	35,4	II	b3Td	8,7	—	95,4	I	a2R1d	8,5					
—	44,4	I	b2T1d	8,5	—	201,4	I	R2d	8,8	045514	R	Leporis		
—	45,5	I	b3Td	8,7	—	09,3	I	Rd	9,0	Ch	5218,2	II	f2R2e	9,3
024312	Z	Eridani			—	12,4	I	Rd	9,0	Bw	27,6	I	f3R1e	9,4
Ic	5209,4	I	b2Z2c	6,1	—	14,3	I	d1R2e	9,2	—	30,5	I	f3R1e	9,4
—	13,4	I	b1-2Z2c	6,3	—	17,3	I	R3e	9,2	Ho	31,5	I	e3R2g	9,8
—	28,4	I	b2Z3-4c	6,3	—	23,3	I	R1e	9,4	Dr	32,4	III	f2R3e	9,2
—	29,4	I	b1-2Z3c	6,3	—	27,3	I	e1R1g	9,7	—	35,4	I	f2R3e	9,2
—	32,4	I	b1Z4c	6,2	—	32,4	I	e1R4h	9,8	Bw	35,6	I	e2R3g	9,7
—	33,4	I	b1Z3c	6,3	—	36,4	II	Rg	10,1	—	43,6	I	e2R3g	9,7
—	34,4	I	b0-1Z3c	6,2	—	40,5	I	g1R1h	10,2					
—	35,4	I	bZ3-4e	6,2	—	42,3	I	Rh	10,4	050001	W	Orionis		
—	36,4	I	bZ3-4c	6,2	—	46,3	II	g5R,h3R	10,5	Ic	5209,4	I	a2-3W1b	6,2
					033362	U	Camelopardalis			—	13,4	I	a2W2-3c	6,3
024356	W	Persei			Dl	5220,4	III	R3-4f	7,5	—	17,4	I	aW2b	6,1
Dr	5226,3	I	W1n	10,2	Lt	28,2	I	f2Uh	8,0	—	24,4	I	aW3b	6,1
Bh	27,2	I	l4W1n	10,1	—	32,3	I	f2Uh	8,0	—	28,4	I	a1-2W1-2b	6,2
—	31,2	I	l2W3n	9,9	El	32,5	I	eU2f	7,6	—	29,4	I	a2Wb	6,2
Ch	31,2	I	l1W1m	9,8	Lt	33,3	I	f1U1h	7,1	—	32,4	I	a2-3Wb	6,2
Dr	42,3	I	l5W1n	10,2	Ic	34,2	I	f2Ug	8,0	—	33,4	I	a2W1b	6,2
Bh	43,3	I	n1W3o	10,3	—	35,4	II	f1U1g	7,9	—	34,4	I	a1W1b	6,2
					Lt	35,4	I	f1U1g	7,9	—	35,4	I	a1-2W1b	6,2
025838	Rho	Persei			—	44,4	I	f1U1g	7,9	—	36,4	I	a2Wb	6,2
Ic	5206,2	I	bV3-4c	3,7	—	45,5	I	f1U1h	7,9	—	44,4	I	b2W	6,4
—	13,2	I	b3V2c	3,9						c = B D. + 3°785 = 6,54				
—	17,2	I	b1V5c	3,7	034707	X	Tauri			050922	T	Leporis		
—	24,4	I	b0-1V5c	3,7	Lt	5228,2	I	dX4e	7,3	Ho	5231,5	II	c4d4T	8,8
—	28,2	I	b4V2c	3,9	—	32,3	I	d1X3e	7,4	Lt	33,4	I	d1T,c5T	8,5
—	29,2	I	b3V2c	3,9	—	33,4	I	d2X2e	7,5	—	45,5	III	lim. vis.?	8,9
—	32,4	I	b3V2-3c	3,9	—	35,4	I	d1X3e	7,4					
—	33,4	I	b3V2c	3,9	—	36,4	II	d2X2e	7,5	050953	R	Aurigae		
—	34,2	I	b3V2-3c	3,9	—	44,4	I	d1X3e	7,4	Dr	5227,3	I	f4R2g	9,1
—	35,4	I	b3V3c	3,9	—	45,5	I	d1X3e	7,4	Bh	27,3	I	f4R1g	9,2
—	36,2	I	b2V3-4c	3,8						Lt	28,4	I	e3R3f	8,5
b = 41 Arietis = 3,68					041619	T	Tauri			Bh	31,3	I	f3R2g	9,1
c = Kappa Persei = 4,00					Gr	5232,5	I	f3T4g	10,4	—	32,3	I	f2R3g	9,0
030514	U	Arietis			042209	R	Tauri			Dr	32,3	I	e4R2f	8,6
Ho	5231,4	I	Invis.	<12,2	Lt	5228,4	II	b4R2l	9,0	Lt	32,3	I	e2R4f	8,4
Ch	32,0	I	Invis.	<12,2						—	33,3	I	e2R4f	8,4

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bh	5234.2	I	f2R3g	9.0	Ic	5232.4	I	b6Y1c	7.1	055022	BQ	Orionis		
Lt	35.4	III	e2R4f	8.4	Lt	33.3	I	b5Y2c	7.0	Lt	5228.3	I	e2BQ2f	7.6
De	42.3	I	Rf	8.8	Ic	33.4	I	b7Yc	7.2	—	33.3	I	e3BQ1f	7.7
Bh	43.4	I	e5R1f	8.7	—	34.2	I	b6-7Y0-1c	7.1	—	34.3	I	e2BQ2f	7.6
—	44.2	I	fR5g	8.8	Lt	34.4	I	b5Y2c	7.0	—	35.5	I	e3BQ1f	7.7
Lt	44.4	II	e2R4f	8.4	—	35.4	I	b4Y3c	6.9	—	44.4	II	e2BQ3g	7.5
					Ic	35.4	I	b5-6Y1-2c	7.1	—	45.5	III	e2BQ2f	7.6
053068	S	Camelopardalis			Bw	35.6	I	b4Y3c	6.9	—	45.4	II	e2BQ2f	7.5
Bu	4992.4	I	Sb	8.4	Ic	36.4	I	b5-6Y1-2c	7.1	Mu	46.4	I	f5BQ2h	8.1
—	97.4	I	a2S1b	8.3	Bw	43.6	I	c2Y5d	7.4					
—	5000.4	I	Sb	8.4	Lt	44.4	I	b2Y5e	6.7	055353	Z	Aurigae		
—	07.5	II	S1b	8.3	—	46.5	I	b3Y4c	6.8	Dr	5227.3	I	b3Z2d	9.8
—	09.4	I	a1S1b	8.2	Mu	46.6	I	c5Y2d	7.7	—	32.3	I	c3Z1d	9.8
—	15.5	II	a1S1b	8.2						—	35.3	I	c3Z2d	9.8
—	18.5	II	Sb	8.4						—	42.3	II	d1Z	10.0
—	20.4	I	b1S	8.5	054997	Alpha	Orionis			—	45.3	II	Z1d	9.8
—	28.5	I	Sb	8.4	Ic	5209.4	I	a7V0-1c	1.0					
—	34.4	I	a1S1b	8.2	—	13.4	I	a8cV6-7e	1.1	060450	X	Aurigae		
—	45.5	I	a1S1b	8.2	—	17.4	I	a8cV6-7e	1.1	Ch	5212.2	I	d1X1e	9.0
—	56.5	I	Sb	8.4	—	24.4	I	c0-1V6-7e	1.1	—	18.2	II	Xe	9.1
—	62.5	I	Sb	8.4	—	28.4	II	a8cV7e	1.1	Dr	26.4	I	c2X3d	8.5
—	67.5	I	a2Sb	8.3	Lt	28.4	I	b4V2c	0.3	Lt	28.4	II	c4Xd	8.9
—	71.6	I	b1S	8.5	Ic	29.4	I	cV1-2d	1.1	Ch	31.1	I	c1X3d	8.6
—	78.5	I	a1S1b	8.2	—	32.4	I	c2V4e	1.3	Dr	32.3	I	c3X3d	8.7
—	86.5	II	S1b	8.3	—	33.4	I	c1-2V5e	1.2	Lt	33.3	I	c1X3d	8.5
—	89.4	I	S1b	8.3	Lt	33.4	I	cV1d	1.1	Dr	34.3	I	Xc	8.5
—	95.5	I	b1S2d	8.5	Ic	34.4	I	cV7e	1.1	—	35.3	I	Xc	8.5
—	98.4	I	b1S	8.5	—	35.4	I	a7V1c	1.0	Lt	35.4	I	cX4d	8.5
—	100.6	I	b1S	8.5	Ts	43.3	II	c2V8d	1.1	Dr	42.3	I	X2c	8.3
—	04.5	I	Sb	8.4	Ic	44.4	I	a7Vc1-2d	1.1	Lt	44.4	II	c3X1d	8.3
—	09.5	I	Sb	8.4	Lt	45.5	II	c2Vd	1.2	Dr	44.5	I	X2c	8.3
—	13.5	I	b1S1d	8.7	—	46.3	I	c0-1V1d	1.1	Lt	45.5	III	c3X1d	8.8
—	17.4	II	b2S1d	8.8	Ts	65.3	I	b9-10V0-1c	1.1					
—	19.4	I	S1d	8.9	—	67.2	II	b8V2c	0.9	060521	TV	Geminorum		
—	22.5	I	S2d	8.7	—	68.2	I	b10Vc	1.1	Ic	5209.4	I	c3TV2d	7.4
—	30.5	I	S2d	8.7						—	12.7	I	c4TV1d	7.4
—	39.5	I	Sd	9.0	054920	U	Orionis			—	13.4	I	c3-4TV1-2d	7.4
—	42.4	I	Se	9.5	Bu	5185.5	I	f2S	6.5	—	17.4	I	c3TV3d	7.3
—	50.6	I	Se	9.5	—	89.4	I	f5S	7.1	—	28.4	I	c4TV3d	7.4
—	53.3	I	e5S2g	10.0	—	92.5	I	f2S1g ¹	7.0	—	29.4	I	c4TV2d	7.4
—	58.5	I	e6S1g	10.1	—	95.4	I	S1g ¹	7.1	—	32.4	I	c3-4TV3-4d	7.4
—	82.3	I	g3S5k	10.6	—	98.4	I	Sg ¹	7.2	—	33.4	I	c4TV2d	7.4
—	89.3	I	g1S1k	10.7	—	201.4	I	g ¹ U3h ¹	7.4	—	34.4	I	c4-5TV2-3d	7.4
—	95.3	I	g3S	10.5	—	09.3	I	g ¹ U1h ¹	7.5	—	35.4	I	c5TV3d	7.4
—	201.3	I	g2S	10.4	—	12.4	I	g ¹ 2U1h ¹	7.7	—	36.4	I	c5TV3-4d	7.1
Ch	11.2	I	Sh	10.2	—	15.3	I	Uh ¹	7.9	060547	SS	Aurigae		
Bu	14.3	I	g2S	10.4	—	17.4	II	Uh ¹	7.9	Dr	5226.41		Invis.	<11.6
—	23.3	II	g2S	10.4	Ch	18.2	II	k3U1I	8.2	—	27.32		Invis.	<11.6
—	27.3	I	g1S4k	10.4	Ic	23.3	I	13U4m	9.5	—	32.30	I	m3SS1o	11.5
Dr	32.3	I	g3S3h	10.5	Bu	23.4	II	h ¹ U1	8.0	—	33.32	II	SSo	11.5
Bu	32.4	I	gS	10.2	—	27.3	I	h ¹ U1	8.3	—	34.32	II	SS1q	12.3
El	32.5	I	g3S3h	10.3	Bw	27.6	I	15U1m	8.5	—	35.32	II	q3S8	12.7
Bu	36.3	I	S2g	10.0	Lt	28.4	III	11U?	8.4	—	42.29		Invis.	<11.8
—	39.3	I	e2S	9.7	Bw	30.6	I	14U2m	9.1	—	44.51		Invis.	<12.4
—	42.3	I	eS	9.5	Ho	31.5	II	mU1n	8.9					
Dr	44.3	I	Sf	10.0	Bu	32.3	I	h ¹ U1m	8.4	061822	Eta	Geminorum		
					Dr	32.4	I	15-6U2m	8.7	Ic	5209.4	I	a2V8b	3.4
					Lt	33.4	III	15U1m	8.8	—	12.7	I	a2V9b	3.4
					Dr	35.4	I	U2m	8.7	—	13.4	I	a2V9b	3.4
					Bw	35.6	I	15U1m	8.8	—	17.4	I	a2V9b	3.4
					Bu	36.4	I	h ¹ 2U3m	8.3	—	22.7	I	a1-2V9-10b	3.4
					—	39.4	II	h ¹ 2U1m	8.6	—	28.2	I	a3V7b	3.5
					—	42.3	I	U2m	8.7	—	29.2	I	a2V9b	3.4
					Bw	43.6	I	mU1n	8.9	—	32.4	I	a2-3V8-9b	3.4
					Dr	44.5	I	U1m	8.8	—	33.4	I	a2V9b	3.4
					Bu	46.4	I	U1m	8.8	—	34.2	I	a2-3V8b	3.5
										—	35.4	I	a2V9b	3.4
										—	36.4	I	a2-3V8-9b	3.4
053920	Y	Tauri			054974	V	Camelopardalis			061702	V	Monocerotis		
Ic	5209.4	I	cY7d	7.2	Ch	5211.2	I	Invis.	<12.2	Ic	5209.4	I	a6V3b	7.1
—	12.7	II	c1Y	7.3	Dr	32.3		Invis.	<12.3	—	10.7	I	a5V2-3b	7.1
—	13.4	I	b6-7Y0-1c	7.1	—	44.3		Invis.	<12.2					
—	17.4	I	b6Y1c	7.1										
—	23.2	I	b5-6Y1-2c	7.1	Bw	43.6	I	mU1n	8.9					
Bw	27.6	I	b5Y2c	7.0	Dr	44.5	I	U1m	8.8					
Ic	28.2	II	b7Yc	7.2	Bu	46.4	I	U1m	8.8					
Lt	28.3	I	b5Y2c	7.2										
El	29.2	II	b7Yc	7.2										
Bw	30.6	I	b3Y4c	6.8										
Ho	31.5	II	b5Y2c	7.0										
Lt	32.3	I	b5Y2c	7.0										

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5212,7	I	a7-8V1-2b	7,3	Bw	5230,6	I	Invis.	<10,3	081617	V	Canceri		
—	13,4	I	a6V3b	7,1	—	35,6	I	Invis.	<10,3	Ho	5231,5	I	d4V2e	7,5
—	17,4	II	a6V3b	7,1						Lt	33,4	III	e1V3f	7,9
—	17,6	I	a6-7V2-3b	7,1	070122	b	R	Geminorum		—	34,5	II	e1V3f	7,9
Bw	27,6	I	b1V2c	7,6	Ic	5209,4	I	d2R2e	6,7	Ic	44,4	I	d5V2e	7,5
Ic	28,4	II	a8Vb	7,4	—	10,7	I	d2R2e	6,7	Lt	45,5	II	e2V2f	8,0
Lt	28,4	II	b1V4d	7,5	—	12,7	I	d2R2e	6,7	—	46,5	II	d4V2e	7,6
Ic	29,4	II	b1-2V3-4d	7,5	—	13,4	I	d1-2R2-3e	5,5					
Bw	30,6	I	b2V1c	7,6	—	17,4	I	d1-2R2-3e	5,6	084803	S	Hydrae		
Ho	31,5	I	d2V3f	8,2	Ch	18,2	II	b3R1c	5,9	Bw	5227,6	II	e3S2f ¹	8,5
Ic	32,4	I	a9Vb4-5d	7,4	Ic	20,4	II	d0-1R3e	6,5	Ho	31,5	I	d5S2e	8,1
—	33,4	I	b0-1V4d	7,5	—	22,7	II	dR4e	6,5	Bw	31,9	I	d2S3e	9,1
Lt	33,4	I	b4V1d	7,3	Bw	27,6	I	d2R2e	6,7	Lt	33,4	II	d5S2e	8,2
Ic	34,4	I	b1-2V4d	7,5	Lt	28,3	I	d3Re	6,8	—	34,4	I	d5S2e	8,2
Lt	34,5	I	b5Vd	7,9	Ic	28,4	I	d3R2e	6,7	Bw	43,6	I	c3S1d	7,6
—	35,4	I	b5Vd	7,9	—	29,4	I	d3R1-2e	6,7	Lt	45,5	I	d3S2e	8,0
Ic	35,4	I	b2V3d	7,6	Bw	30,6	I	d2R1e	6,7	—	46,5	I	d3S2e	8,0
Bw	35,6	I	d1V4e	8,0	Lt	32,3	II	d3Re	6,8					
—	43,6	I	c1V1d	7,8	Ic	32,4	I	d3R1e	6,8	084917	X	Canceri		
Ic	44,5	I	d1-2V	8,1	—	33,4	I	d4Re	6,9	Ic	5212,7	I	b0-1X1c	6,4
Lt	45,5	I	b5Vd	7,9	Lt	33,4	I	d3Re	6,3	—	13,7	I	a4X0-1b	6,2
					Ic	34,4	I	d3-4Re	6,8	—	17,6	I	a5X2b	6,1
					—	35,4	I	d3-4Re3f	6,8	—	34,4	I	a4-5Xb4-5c	6,2
					Lt	35,4	I	d3Re	6,8	—	35,4	I	bX3c	5,3
					Bw	35,6	I	e1R2f	6,9	—	36,4	I	a6Xb4-5c	6,2
					Ic	36,4	I	d3-4R0-1e	6,8	—	44,5	I	b0-1X4c	6,3
					Bw	43,6	I	d3R1e	6,8					
					Ic	44,4	I	e1-2R1-2f	7,0	085008	T	Hydrae		
					Lt	45,5	II	e2R1f	7,0	Ic	5210,7	I	b3T2d	7,7
					—	46,5	II	e2R1f	7,0	—	13,7	I	b5-6T ¹ ,d1T	8,0
					070310	R	Canis minoris			Bw	31,9	I	b2T1c	7,2
					Bw	5227,6	I	g2R1h	9,2	Lt	33,4	I	bT3c	7,4
					Ch	29,2	I	Rh	9,3	—	34,4	I	bT3c	7,4
					Bw	30,6	I	g2R1h	9,2	Bw	43,8	I	c1T1d	7,8
					Ho	31,5	I	g5Rk3m	9,5	Lt	45,5	I	b1T2e	7,5
					Bw	35,6	I	h1R1k	9,4	—	46,5	I	b4T1d	7,8
					—	43,6	I	h1R1k	9,4					
					072708	S	Canis minoris			093178	Y	Draconis		
					Ch	5213,2	I	Sd	7,7	Dr	5232,4	I	g3Y4h	10,2
					Ic	17,6	I	c1-2Sd4-5e	7,5	Ch	35,2	I	Y1	9,8
					Ta	20,6	I	b4S3d,Sc	7,4	Dr	44,5	I	Y1c	8,6
					Bw	27,6	I	d2S2e	7,9	094211	R	Leonis		
					Lt	28,3	III	d1S3e	7,3	Ic	5210,7	I	e2R0-1f	5,3
					Ch	29,2	I	c1S1d	7,6	—	12,7	I	e2-3Rf	5,9
					Bw	30,6	I	b2S1c	7,3	—	13,7	I	f0-1R1-2g	5,9
					Ho	31,5	I	d3S1e	8,0	—	16,7	II	e2R5h	5,9
					Lt	33,4	I	d2S2e	7,9	—	17,6	I	f1R1g	6,0
					—	34,4	I	d2S2e	7,9	—	22,7	I	f3R3h	6,1
					Bw	35,6	I	d3S1e	8,0	—	23,7	I	f4R3h	6,2
					—	43,6	I	d3S1e	8,0	—	24,7	I	f3R3h	6,1
					Lt	45,5	II	d3S1e	8,0	—	28,7	I	f4-5R1-2h	6,3
					073723	S	Geminorum			—	31,7	I	f5R1h	6,3
					Ch	5213,2	I	Invis.	<12,4	Bw	31,9	I	k1R2l	6,7
					Bw	27,6	I	Invis.	<10,8	El	32,5	I	k3R1l	6,9
					Ch	29,2	I	Invis.	<12,4	Lt	33,4	I	h2Rk	6,6
					074323	T	Geminorum			El	33,5	II	l1-2Rk ¹	6,9
					Ch	5213,2	I	m1T3n ¹	10,9	Lt	34,4	I	h3R2l	6,7
					Bw	27,6	I	Invis.	<10,6	Ic	34,4	I	f6Rk	6,4
					Ch	29,2	I	n2T1o	11,4	—	35,7	I	h1-2Rk	6,5
					081112	R	Canceri			—	36,7	II	h2Rk	6,5
					Bw	5227,6	II	Invis.	<9,9	Bw	43,8	I	k2R1l	5,8
					Ho	31,5	I	q5R1s	10,7	El	44,4	III	l1R,k'0-1R	6,9
					Bw	43,6	I	lim vis.	<10,2	Ic	44,4	I	l1-2R1-2m	7,1
										Lt	45,5	I	h5Rl	6,9
										—	46,5	II	l1R2h	7,0
										Mu	46,6	III	Rm	6,4
										100560	U	Ursae Majoris		
					081473	Z	Camelopardalis			Ch	5218,5	I	a1U9b	7,0
					Ch	5255,21	I	Invis.	<11,0	Bh	27,3	I	a'2U2a	6,6

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5228,3	I	a ¹ U4a	6,4	Dr	5243,8		Invis.	<11,5	141954	S	Bootis		
Bh	31,3	I	a ² U3a	6,5	—	44,5		Invis.	<13,1	Bh	5227,3	II	d3Se	9,1
—	32,3	I	a ² U2a	6,6						—	31,3	I	e3S3f	9,4
Lt	32,3	II	a ¹ U4a	6,4	104620	V	Hydrae			—	34,3	II	e4S2f	9,5
El	32,4	I	a ¹ U1-2a	6,5	Bw	5231,9	I	h2V4k	9,5	Dr	43,8	I	g ¹ R3h	10,3
Bh	34,3	I	a ² U2a	6,6	—	43,9	I	h2V4k	9,6	Bh	44,3	III	g ¹ R1g ²	10,3
Lt	34,4	I	a ¹ U4a	6,4										
—	40,3	II	a ² U5a	6,3	121418	R	Corvi			142205	RS	Virginis		
Dr	42,5	I	U2a	6,5	Bw	5243,9	I	Invis.	<10,9	Lt	5233,7	I	a4RSe	8,2
El	44,4	I	aU2-3a ⁶	6,7						—	45,7	II	a4RSe	8,2
Lt	44,4	I	a ² U4a	6,4	121561	RY	Ursae Majoris							
Bh	44,4	I	a ² U4a	6,4	Lt	5233,3	I	d3RYf	7,7	142539	V	Bootis		
Dr	44,5	I	U4a	6,4	123160	T	Ursae Majoris			Ic	5189,7	I	b3V0-1c	7,9
Lt	45,5	I	a ² U4a	6,4	Bh	5231,3	I	Invis.	<11,7	—	210,7	I	b ³ Vb	7,8
—	46,5	I	a ¹ U4a	6,4	Dr	43,7		Invis.	<12,3	—	12,7	I	b ³ -4Vb	7,8
					Bh	44,4	II	Invis.	<11,7	—	13,7	I	b ³ V1b	7,8
103212	U	Hydrae								—	17,6	I	b ³ V1b	7,8
Ts	4589,3	I	d8U2e	5,8	123307	R	Virginis			Lt	33,7	I	bV4c	7,6
—	90,3	I	d8U2e	5,8	Ch	5211,5	II	o2R1p	10,1	Ic	35,7	I	b ² -3V1b	7,5
—	92,3	I	e8U2e	5,4	Bw	31,9	I	f2R1g	7,8	—	35,7	I	b ³ -Vb	7,8
—	610,3	I	e7U3d	5,4	Lt	33,3	I	f3Rg	7,9	Lt	45,5	II	b4Vc	8,0
—	11,3	I	e9U1d	5,4	Dr	43,8	I	f1R3g	7,5	—	46,5	I	b2V2c	7,8
—	12,4	I	d6U4e	5,7	Bw	43,9	I	g1R2h	8,0					
—	13,4	I	d7U3e	5,8	Lt	45,5	II	fR3g	7,5	142584	R	Camelopardalis		
—	17,3	I	e8U2e	5,4	—	46,5	III	fR3g	7,6	El	5232,5	III	h ⁴ 4R	11,6
—	19,3	I	d3U7e	5,5										
—	38,3	I	e9U1d	5,4	123459	RS	Ursae Majoris			143227	R	Bootis		
—	45,3	I	e9U1d	5,4	Ch	5218,5	II	Invis.	<10,9	Bw	5231,9	I	m3R1n	10,0
—	881,5	I	b ⁶ U4c	4,9	Bh	31,3	I	lim. vis.	<11,9	—	43,9	I	h1R1k	8,9
—	933,3	I	d3U7d ¹	5,5	Dr	43,7	I	RSf	10,5	Lt	45,7	II	g5R1k	8,9
—	34,3	I	e7U3d	5,4	Bh	44,4	II	fR83g	10,5					
—	35,3	I	e7Ud	5,4						151731	S	Coronae borealis		
—	63,3	I	d6U4e ¹	5,7	123961	S	Ursae Majoris			Ic	5210,7	I	e6S1g	7,6
—	72,3	I	e8U2d	5,4	El	5232,5	II	b3S2k	9,5	—	12,7	III	e6S1g	7,5
—	92,3	I	a8U2d	5,1	Dr	43,8	I	13S2m	10,4	—	13,7	II	e6-7S0-1g	7,7
—	97,3	I	a ⁸ U2c	4,9						—	17,7	I	e5-6S1-2g	7,5
—	99,3	I	a ⁸ U2c	4,9	132422	R	Hydrae			Lt	33,7	I	g1S2h	7,9
—	5000,3	I	a ⁸ U2c	4,9	Bw	5231,9	II	q3R2r	7,5	Dr	43,8	I	g4S2k	8,2
—	01,4	I	a ⁹ Uc	5,0	Lt	33,7	I	p3R4r	7,3	Lt	45,7	I	h2S2k	8,5
—	02,2	I	cU10d	5,1	Bw	43,9	I	r1R1s	7,9					
Ic	210,7	I	e1-2U2d	5,2	Lt	45,7	II	q4R3s	7,7	153378	S	Ursae minoris		
—	12,7	I	e1-2U1-2d	5,2						Dr	5225,2	I	a5-6S2c	8,8
—	13,7	I	e2-3U1d	5,3	132706	S	Virginis			Lt	28,2	I	aS3c	8,5
—	16,7	I	e2U2d	5,2	Bw	5231,9	II	Invis.	<10,0	El	32,4	I	d1S3e	9,3
—	17,7	I	e3U0-1d	5,4						Dr	33,2	I	b5S3c	8,8
Ch	18,5	I	e3U1d	5,3	134440	R	Canum venaticorum			Lt	33,3	II	a1S2c	8,5
Ic	22,7	I	eU3d	5,1	Ch	5218,5	II	p1R9A	10,5	—	34,3	II	a1S2c	8,6
—	23,7	I	eU3d	5,1	Dr	43,8	II	p5R5A	10,9	—	45,5	I	a1S2c	8,6
—	24,7	I	eU4d	5,0						—	46,5	I	a1S2c	8,6
—	28,7	I	eU3d	5,1	141567	U	Ursae minoris			154428	R	Coronae borealis		
—	31,7	I	eU3d	5,1	Bu	4158,5	I	U2c	8,5	Ic	5200,2	I	e4R2-3d ¹	6,5
Bw	31,9	I	e1U2d	5,2	—	82,3	I	Uc	9,3	—	02,2	I	e3R3d ¹	6,2
Lt	33,7	I	eU3d	5,1	—	89,3	I	Uc	8,5	—	06,2	I	e2-3R4d ¹	6,2
Ic	34,7	I	e1U2d	5,2	—	95,4	II	e1U2d	8,9	—	09,2	I	e1-2R4-5d ¹	6,1
—	35,7	I	e1-2U1-2d	5,2	—	97,3	I	e1U1d	9,0	—	10,7	I	b2R5d ¹	5,9
—	36,7	I	e1-2U2d	5,2	—	201,3	I	e2U3d	8,9	—	12,7	I	b4R6d ¹	5,9
Bw	43,8	I	e1U2d	5,2	—	03,4	II	e2U1d	9,2	—	13,2	I	e3R3-4d ¹	6,2
Ts	44,6	I	a ⁹ Uc	5,0	—	09,3	I	U3d	9,2	—	13,7	I	e1-2R4-5d ¹	6,1
Lt	45,5	I	eU3d	5,1	—	14,3	I	e8U2d	9,3	—	17,7	I	b2-3R0-1c	
—	46,5	I	eU3d	5,1	—	23,3	I	Ud	9,5				b2-3R6d ¹	5,9
Mu	46,6	I	e1U2d	5,2	—	27,3	II	Ud	9,5	—	22,7	II	b3cR5d ¹	5,9
a ¹ = Alpha Crateris = 4,20					—	32,3	I	d1U	9,6	—	23,7	II	c1R5d ¹	6,0
b ¹ = v ² Hydrae = 4,72					El	32,4	II	U2d	9,3	—	24,7	I	b3R6d ¹	5,9
d ¹ = b ¹ Hydrae = 5,56					Bu	35,3	I	d2U10f	9,7	—	28,7	I	c1R5d ¹	6,0
103769	R	Ursae Majoris			—	40,5	I	d3U	9,8	—	31,7	I	c2R4d ¹	6,1
Ts	4765,3	I	g10Rh	8,2	—	42,3	I	d3U,d1U3f	9,3	Bw	31,9	II	b3R1c	5,9
—	68,3	I	g9R1h	8,2	141926	RX	Bootis			Lt	32,7	II	b3R4d ²	5,9
—	72,4	I	g10Rh	8,2	Lt	5233,7	I	d6RXe	8,2	—	33,7	I	b3R4d ²	5,9
—	86,3	I	g3R7h	7,9	—	45,7	I	d5RX1e	8,1	Ic	34,7	I	e2R4-5d ¹	6,1
—	87,3	I	g8R2h	8,1						—	35,7	I	e3R3-4d ¹	6,2

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5236,7	I	c3R3-4d ¹	5,2	183308	X	Ophiuchi			Ch	5226,1	II	Invis.	<10,9
Bw	43,9	I	b1R2e	5,7	Ic	5206,2	II	d4X6f	7,7	Dr	26,2	II	Rx	12,8
Lt	45,7	I	b1R5d ²	5,7	—	09,2	II	d4X6f	7,7	—	33,3	II	w1R	12,5
Mu	46,6	I	Re	5,9	Ch	12,0	II	34X5e	7,7	—	42,3	I	s5R2t	11,7
154539	V	Coronae borealis			Ic	13,2	II	d4-5X4f	7,3	—	44,2	II	s3R2t	11,6
Ts	4788,3	II	G8V2A	7,5	Bl	20,2	I	d5X4e	7,8					
—	89,3	I	G9V1A	7,5	Ic	23,2	I	d7X2e	7,0	194048	RT	Cygni		
G = B. D. + 39°29'47" = 6,84					Lt	33,2	III	d7X2e	8,0	Bu	5197,3	I	d2RT3k	8,7
154615	R	Serpentis			154205	R	Scuti			—	201,3	I	d1RT2k	8,6
Lt	5233,7	I	c5Rd	8,0	Ic	5206,2	I	e1R4f	5,7	—	09,3	II	RT2d	8,1
Ic	34,7	I	b3-4R	7,8	—	09,2	II	e2-3R3-4f	5,8	—	14,3	I	RT3d	8,0
—	35,7	I	c2-3R	7,7	Ch	10,0	I	e2R3f	5,3	Dr	21,2	I	RTd	8,3
—	36,7	I	c1-2R	7,6	Ic	12,2	I	e2-3R2-3f	5,9	Bu	23,2	I	d1RT	8,4
Bw	43,9	I	a ² R5a	6,3	—	13,2	I	e2R3f	5,8	Dr	26,2	I	f2RT5h	8,5
Lt	45,7	I	a ¹ R1a ¹	5,9	Ch	15,0	II	e2R3f	5,8	Bu	27,3	II	d1RT1k	8,8
a ² = Upsilon 31 Serpentis = 5,72					Ic	17,2	I	c3R2f	5,5	Lt	28,3	I	d3RTf	8,5
160325	SX	Herculis			Bl	20,2	II	R3f	5,8	Bu	32,3	I	d7RT3k	9,0
Lt	5245,7	III	c2SX2e	8,7	Ic	23,2	I	e2R3f	5,8	Lt	33,2	II	f1RT5h	8,7
163172	R	Ursae minoris			—	28,2	II	d ⁴ R6f	5,5	Dr	33,3	I	f2RT3h	9,0
Dr	5226,2	I	c3R1d	9,2	Lt	28,2	II	c6R5f	5,6	Lt	34,2	III	d1RT,d4RT	8,7
El	32,4	I	b2R1c	8,9	Ic	29,2	II	c3R4d ⁴	5,5	Bu	36,3	I	RTk	9,3
Dr	33,2	I	c3R1d	9,1	—	32,2	II	c3R1d ⁴	5,4	—	39,3	I	RT1k	9,2
Lt	46,5	III	lim. vis.?	9,1	Lt	33,2	II	c3R3e	5,3	—	40,8	I	RTk	9,3
163266	R	Draconis			—	34,2	I	c2R4e	5,2	—	42,3	I	RT1k	9,2
Dr	5226,2	Invis.	<11,3		184300	Nova	Aquillae 1918			Dr	42,3	I	RTk	9,3
—	33,2	Invis.	<11,6		Vc	5087,5	II	11N	10,5	—	44,2	I	RTk	9,3
—	44,2	Invis.	<11,0		Bl	220,2	II	k2N2m	10,5	El	44,3	I	p1RT	9,0
164055	S	Draconis			185243	R	Lyrae			194348	TU	Cygni		
Bh	5226,4	II	d4S1f	8,3	Ic	5206,2	I	dR2e	4,2	Bu	5182,4	I	TU1o	13,0
Lt	28,2	I	d3S1f	8,3	—	09,2	I	d1-2R0-1e	4,4	—	89,3	I	12TU1o	12,3
Bh	31,3	I	d5Sf	8,4	—	13,2	I	d0-1R1-2e	4,3	—	95,3	I	11TU1o	12,3
—	32,3	I	d5Sf	8,4	—	17,2	I	dR2e	4,2	—	97,3	I	11TU3o	12,4
Lt	33,3	I	f2S1g	8,5	Lt	28,2	I	dR2e	4,2	—	201,3	I	h2TU11	11,5
Bh	34,2	I	f3Sg	8,7	Ic	29,2	I	dR2e	4,2	—	09,3	I	h3TU	11,5
Lt	35,3	II	f2S1g	8,6	—	32,2	I	dR1-2e	4,2	—	14,3	I	TU1h	11,1
Bh	44,3	I	d5Sf	8,4	Lt	33,3	I	R2e,R3g	4,2	—	17,3	I	gTU	10,9
Lt	45,7	I	f2S1g	8,5	—	34,2	I	R2e,R3g	4,2	—	23,3	I	e1TU,TU5h,	10,7
164715	S	Herculis			Ic	34,2	I	d1R1e	4,3	—	27,3	I	e1TU1f	10,2
Lt	5245,7	III	d3S?	7,2	Lt	36,2	I	R2e,R3g	4,2	—	32,3	I	eTU	10,4
171723	RS	Herculis			Ic	36,2	I	d1R1e	4,3	—	36,3	I	c2TU1e	10,2
Bl	5220,2	II	f5RS2g	10,1	Lt	40,2	II	dR1e	4,2	—	40,8	I	c3TU3e	10,1
190328	Omicron	Herculis			—	45,2	III	dR2e	4,2	—	42,3	I	c4TU2e	10,2
Ic	5206,2	III	b0-1V6-7c	3,9	—	46,2	I	R1d,R2e	4,2	194632	Khi ²	Cygni		
—	09,2	I	b1-2V5-6c	4,0	Mu	46,7	I	d1R1e	4,3	Ch	5220,1	II	Invis.	<12,2
—	13,2	I	b2V5c	4,0	185905	V	Aquillae			Bl	20,3	I	Invis.	<11,3
—	17,2	I	b1V6c	3,9	Bl	5220,2	II	V2-3c	6,9	200715 a	S	Aquillae		
—	28,2	I	b2-3V4-5c	4,0	190108	R	Aquillae			B ¹	5220,3	I	f5S6h	9,9
—	29,2	I	b1-2V5c	4,0	Ts	4821,2	I	b ⁸ R2b ⁴	7,4	200916	R	Sagittae		
—	32,2	I	b0-1V6c	3,9	—	25,3	I	b ⁷ R3b ⁴	7,4	Bl	5220,3	I	d1R1e	9,5
—	36,2	I	b0-1V6c	3,9	—	27,2	I	b ⁸ R2b ⁴	7,4					
190531	T	Herculis			—	28,2	I	b ¹ 10Rb ⁴	7,5	200938	RS	Cygni		
Bh	5226,3	III	lim. vis.	<9,8	Bl	5220,2	I	m4R2n	9,9	Bl	5220,3	I	d1R2e	7,7
—	31,3	I	o6Tp	11,0	Ic	36,2	II	a10Rb ¹	7,0	Bh	26,3	I	f1RSh	8,1
Bl	44,3	I	Invis.	<10,4	—	38,4	II	b ¹ -2R	7,1	—	27,4	I	f1RSh	8,1
181136	W	Lyrae			b ⁴ = B. D. + 9°39'22" = 7,52					—	31,3	I	f1RSh	8,1
Bh	5226,3	I	b4W2c	8,7	190967	U	Draconis			—	32,3	I	f1RSh	8,1
—	31,3	I	c2W3d	9,1	Dr	5233,2	I	f5U3g	11,4	—	34,3	I	f1RSh	8,1
—	32,3	I	c1W4d	9,0	—	43,2	I	U1f	10,8	—	43,4	I	f1RSh	8,1
El	33,3	I	c1W	9,0	193311	RT	Aquillae			El	43,4	I	h0-1RS2k	8,1
Bh	34,3	I	c2W3d	9,1	Bl	5220,3	I	d2RT7f	9,2	Bh	44,2	I	f1RSh	9,1
Ei	44,3	III	d1W	9,5	193449	R	Cygni			201520	V	Sagittae		
					Dr	5221,2	Invis.	<12,4		Bl	5220,3	I	Invis.	<11,1

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
201647	U	Cygni			Ic	5232,2	I	b4-5T2-3d	5,4	213753	RU	Cygni		
Ch	5214,1	II	Uq	11,1	—	34,2	I	b6T3c	5,5	Bl	5220,3	I	f1RUh	8,9
Dr	26,3	I	Uim	9,9	—	35,2	I	b6-7T2-3d	5,5	Bh	26,3	I	e1RUf	8,8
—	33,3	I	U2m	9,8	—	36,2	I	b5-6T3d	5,4	—	27,4	I	f1RUh	8,9
—	43,2	I	Um	10,0						Lt	28,2	I	c3RU4h	8,5
El	44,3	III	m1U	10,1	244405	T	Aquarii			Bh	31,4	I	f1RUh	8,9
					Bl	5220,3	I	m4T5p	9,3	—	32,3	I	f1RUh	8,8
203847	V	Cygni			Ic	23,2	I	m5T4p	9,4	Lt	33,2	I	c3RU4h	8,5
Bl	5220,3	I	Invis.	<11,3	Bw	27,5	I	n2T2o	9,3	Bh	34,3	I	eRU1f	8,7
					—	30,5	I	n2T2o	9,3	—	43,4	I	d2RU1e	8,5
										—	44,2	I	d2RU1e	8,6
204017	U	Delphini			204846	RZ	Cygni			213843	SS	Cygni		
Ts	4759,3	I	d9U1e	7,1	Bu	5158,4	II	RZ3h	9,7	Bl	5220,29	I	n2SS3o	11,5
—	60,3	I	d8U2e	7,1	—	82,4	II	kRZ1	10,6	Dr	26,24	I	SSp	12,1
—	61,3	II	d9e1U	7,2	—	89,4	I	RZ1	10,6	—	32,25	I	h2SS3k	10,2
—	65,3	I	d9-10U0-1e	7,2	—	96,3	I	11RZ1m	10,8	—	33,25	I	d1SS5e	8,7
—	66,4	I	d9U1e	7,1	—	201,3	I	RZm	10,9	Lt	33,25	II	a5SS8c	8,5
—	68,3	I	d9U1e	7,1	—	09,3	I	m1RZ	11,0	Dr	34,31	I	SSc	8,5
—	71,3	I	d10Ue	7,2	—	14,3	I	m1RZ	11,0	—	35,25	I	SSd	8,5
—	72,4	I	d9U1e	7,1	—	23,3	I	m2RZ	11,1	—	42,25	I	k3SS2m	10,7
—	86,3	I	d10Ue	7,2	—	27,3	II	m3RZ	11,2	—	43,24	II	n2SS3o	11,5
—	87,3	I	d9e1U	7,2	—	32,3	I	m2RZ	11,1	—	44,24	I	m3SS3o	11,3
—	88,3	I	d9U1e	7,1	—	36,3	I	m2RZ	11,3					
—	89,3	I	d9U1e	7,1	—	42,3	I	m5RZ,n3RZ	11,4					
—	90,3	I	d10Ue	7,2	—	46,3	I	n1RZ2o	11,3					
—	92,3	I	d10Ue	7,2										
—	94,2	II	d8e2U	7,2	205130	UX	Cygni			213937	RV	Cygni		
—	98,3	II	d8e2U	7,2	Bl	5220,3	I		<10,4	Bl	5220,3	I	c6RV3-4e	7,7
—	819,2	II	d9e1U	7,2						Lt	28,2	II	c3RV2d	7,5
—	21,2	I	d10Ue	7,2	216382	X	Cephei			Ic	29,2	I	d3RV2e	8,0
—	5056,4	I	d9U1e	7,1	Dr	5226,2	I	Invis.	<12,1	Lt	33,2	II	c3RV2d	7,5
—	57,4	I	d9U1e	7,1	—	33,3	I	Invis.	<12,1	Ic	34,2	II	d3RV1e	8,0
—	59,4	I	d9U1e	7,1	Ch	35,1	I	Invis.	<11,5	—	36,2	II	d2-3RV1-2e	8,0
—	85,4	I	d10Ue	7,2	Dr	44,2	I	Invis.	<12,1	Lt	40,2	II	c2RV3d	7,4
—	146,3	I	d7-8U2-3e	7,0						215363	VV	Cephei		
—	48,3	I	d8U2e,a9U1e ¹	7,1	210868	T	Cephei			Ts	5182,2	I	b8VV2c	5,4
—	51,3	I	d8U2e,a7U3e ¹	7,1	Ch	5218,0	II	h1T1g	8,2	—	202,2	I	c2VV8d	5,6
—	52,3	I	d8U2e,a7U3e ¹	7,1	Dr	27,3	I	f2T3g	7,9	—	04,2	I	c3VV7d	5,5
—	56,3	I	d7U3e,a8U2e ¹	7,0	Lt	28,3	I	h5T2k	8,5	—	07,2	I	b8VV2c	5,4
—	68,2	I	d8U2e,a8U2e ¹	7,1	El	32,4	I	f5T1g	8,1	—	37,2	I	b3VV7c	5,3
—	72,2	I	d8U2e,a9U1e ¹	7,1	Dr	33,3	I	Th	8,1					
—	75,2	I	d8U2e,a8-9U1-2e ¹	7,1	Lt	33,2	I	h5T2k	8,6	230110	R	Pegasi		
—	82,2	I	d8-9U1-2e,a9U1e ¹	7,1	Dr	44,2	I	k2T41	8,9	Ho	5227,3	I	Invis.	<11,3
—	85,3	I	d1U3e,a10Ue ¹	7,1	El	44,3	I	g4T31	8,7	Dr	32,4	II	r3R1s	11,2
—	202,2	I	d7U3e,a8U2e ¹	7,1						Dr	43,2	I	Invis.	<12,3
—	04,2	I	d8U2e,a8U2e ¹	7,1	213244	W	Cygni			230759	V	Cassiopeiae		
—	06,2	I	d8-9U1-2e,a9U1e ¹	7,1	Ic	5220,4	I	c3-4W1d	6,0	Ch	5213,2	I	Vo	11,3
Ic	06,2	I	c4U2e	7,9	—	23,3	II	c4W	5,9	Dr	27,3	I	Invis.	<11,7
Ts	07,2	I	d9U1e,a10Ue	7,2	—	24,4	I	c5W0-1d	6,1	Bh	27,4	I	f1m. vis.	<11,7
Ic	09,2	I	c2-3U2e	7,9	Lt	28,2	II	d2-3W2-3e	6,3	Ch	32,4	I	n2V1p	11,4
—	11,2	I	c2U2-3e	7,8	Ic	29,2	I	d3W2e	6,4	Dr	32,4	II	q3V	12,0
—	12,2	I	c3U2e	7,9	—	32,2	I	d3W2-3e	6,4	El	33,4	III	Vn	11,3
—	13,2	I	c3U2e	7,9	Lt	32,3	III	e1W2f	6,7	Dr	42,4	I	r1V	12,0
—	17,2	I	c4U2-3e	7,9	—	33,3	I	e1W2f	6,7	Bh	43,3	I	Invis.	<11,3
—	23,2	I	c3-4U3e	7,9	Ic	33,4	I	d3W2e	6,4					
—	28,2	I	c3U3e	7,8	—	34,2	I	d3W2-3e	6,4	231425	W	Pegasi		
—	29,2	I	c3U3e	7,8	Lt	35,2	II	eW3f	6,6	Bh	5226,3	I	f6W2h	10,2
—	32,2	I	c2U4e	7,7	Ic	35,2	I	d3-4W2e	6,4	—	31,3	I	m1W1n	11,0
—	34,2	I	c4U4e	7,8	—	36,2	I	d3-4W2e	6,4	—	32,3	I	m1W1n	11,0
—	36,2	I	c2-3U3e	7,9	Lt	36,2	II	eW3f	6,6	—	34,3	I	m2Wn	11,1
e ¹ = B. D. +18°4525 = 7,22					—	40,2	II	e1W2f	6,7	—	43,3	I	n2W5p	11,3
					Ic	44,4	I	d2-3W2-3e	6,4	231508	S	Pegasi		
204334	T	Cygni			Lt	46,2	I	eW3f	6,6	Ic	5149,4	I	c1S1d	7,7
Ic	5206,2	I	b4T1-2d	5,4						—	51,4	I	c2S1d	7,8
—	09,2	I	b4-5T1-2d	5,5	213678	S	Cephei			—	53,5	I	c2S,d1S	7,9
—	11,2	I	b4-5T1-2d	5,5	Dr	5226,2	I	e2S3f	9,2	—	55,4	I	c2S1d	7,8
—	13,2	I	b4T1-2d	5,4	E ¹	32,4	I	e3-4S1f	9,3	—	56,4	I	c3S,d1-2S	7,9
—	17,2	I	b5T2d	5,3	—	44,2	I	d5S2e	9,0	Ho	232,4	I	Invis.	<11,0
—	23,2	I	b4-5T5d	5,3	Dr	33,3	I	d3S2e	8,9	Bl	44,3	I	Invis.	<11,5
—	28,2	I	b4-5T3d	5,4	—	44,2	I	d5S2e	9,0					
—	29,2	I	b4T2-3d	5,4	El	44,3	I	e4S0-1f	9,4					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
233815		R	Aquarii		Ts	4783,2	I	a8V2b	5,1	Ic	5209,2	I	a7-8V1b	4,9
Bw	5227,5	I	n2R1o	10,0	—	89,3	I	a7V3b	5,0	—	13,2	I	a8V1b	4,9
—	30,5	I	n2R1o	10,0		a =	Lambda Piscium	= 4,61		—	17,2	I	a8-9V2b	4,9
—	35,5	I	n1R2o	9,9		b =	b Piscium	= 5,18		—	24,4	I	a9V2b	4,9
—	43,5	II	n1R2o	9,9						—	29,2	I	a9V2b	4,9
Bl	44,2	I	n1R1o	10,0	234716		Z	Aquarii		—	33,4	I	a7V2b	4,8
					Bl	5244,2	I	b'2Z3c	9,5	—	34,4	I	a8-9V1b	5,0
234102		19	Piscium		234827		Bêta	Pegasi		235350		R	Cassiopeiae	
Ts	4759,3	II	a5V5b	4,9	Ic	5209,4	I	a6V4b	2,7	Ch	5213,2	I	m1R5n	9,9
—	60,3	I	a8V2b	5,1	—	13,4	I	a6V4b	2,7	Lt	28,3	III	m1R	9,9
—	61,3	I	a9V1b	5,1	—	17,2	I	a5-6V4-5b	2,7	Dr	32,4	I	m5R3n	9,2
—	62,4	I	a9V1b	5,1	—	23,3	I	a4-5V5-6b	2,6	Ei	33,4	I	R1n	9,3
—	65,3	I	a9V1b	5,1	—	24,4	I	a4-5V5-6b	2,6	Dr	42,4	I	n4R1o	9,8
—	66,4	I	a8V2b	5,1	—	28,2	I	a6V4b	2,7					
—	68,3	I	a8V2b	5,1	—	29,2	I	a6V4b	2,7	235715		W	Ceti	
—	69,3	I	a10Vb	5,2	—	32,4	I	a7V3b	2,8	Bw	5227,5	I	a2a'1W	7,5
—	70,5	I	a8V2b	5,1	—	34,4	I	a7V3b	2,8	Lt	28,3	II	a4W6b	7,7
—	71,3	I	a7V3b	5,0	—	35,4	I	a7V2-3b	2,8	Bw	30,5	I	a'3W6b	7,7
—	72,4	I	a9V1b	5,1	—	36,2	I	a7V3b	2,8	Lt	33,2	I	b2W3c	8,5
—	74,5	I	a8V2b	5,1	234956		Rho	Cassiopeiae		Bw	35,5	I	a'1W2b	8,1
—	84,2	I	a10Vb	5,2	Ic	5206,2	I	a6-7V2b	4,8	—	43,6	II	a'6W3b	8,0
—	86,2	I	a9V1b	5,1						Bl	44,2	I	b3W2c	8,6
—	87,3	I	a9V1b	5,1										

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Date	Heure Temps univ.	Apparition	Disparition	Magnit.	Remarques
1927					
Septembre					
24	17 ^h 52 ^m	14 ^h 0 ^m +48°	14 ^h 56 ^m +34°	-2,5	Rougeâtres trainée
27	19 ^h 33 ^m	20 ^h 45 ^m -2°	20 ^h 20 ^m -9°	-2,5	
Octobre					
3	2 ^h 03 ^m	8 ^h 36 ^m +21°	8 ^h 46 ^m +20°	5	

Alexandrie (Ukraine)

V. TSHERNOV.

Date	Heure T.U.	Point d'apparition 1900,0	Point de disparition 1900,0	Remarques
1927		α	δ	
Oct. 24	21 ^h 25 ^m	20 ^h 4 + 16°20'	19 ^h 38 ^m + 15°	rapide
— 27	4 ^h 26 ^m	6 ^h 27 ^m + 7°	5 ^h 57 ^m - 15°	rougeâtre, trainée 3 ^e environ

Udine (Italie).

LUIGI IACCHIA.

15 Novembre 1927, 21 h. 10 m. temps moyen universel

Apparition : 2 h. 20 m, +9° ; Disparition : 2 h. 36 m, +10°30'

5° magnitude, couleur blanche, durée : un clin d'œil.

St Germain-en-Laye (S.-et-O.)

G. HOUDARD.

Le 19 décembre, étant occupé à observer Mira Ceti, j'ai vu à 19 h. 10 (T. Univ.) un bolide dont la trajectoire était comprise entre 3159 Ceti et α Piscium. Ce bolide, dont l'éclat surpassait de beaucoup Jupiter, a éclaté sans bruit, après avoir été visible environ 1^{re}5.

Athis-Mons (Seine-et-Oise).

A. LAMOUREUX

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE MARS 1928

Pendant tout ce mois l'activité de la surface solaire fut forte, les taches très nombreuses et beaucoup de groupes de taches étendus. Le nombre de groupes contenus dans l'hémisphère austral dépasse de beaucoup celui des groupes contenus dans l'hémisphère boréal, mais c'est parmi ceux-ci que se trouvent les plus importants. L'un, apparu le 3, très petit, a grandi rapidement et était très étendu lorsqu'il atteignait le second bord du disque solaire. Deux groupes très rapprochés, à 15° et 8° de latitude boréale, ont traversé le méridien central, les 18 et 20 mars; ils formaient une région de très grosse activité et ont été tous deux visibles à l'œil nu. Le second dans sa précédente révolution, le mois dernier, avait déjà été visible à l'œil nu.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	—	—	—	—	—	17	7	51	1739	3	11.8
2	—	—	—	—	—	18	7	49	1343	4	3.0
3	5	14	429	8	14.1	19	6	54	1676	4	4.9
4	4	18	451	5	8.9	20 t.m.	5	21	1831	4	5.3
5	5	23	634	4	5.4	21 m.	5	32	1371	4	6.7
6	4	36	747	4	5.7	22	—	—	—	—	—
7	6	39	1125	5	7.2	23	—	—	—	—	—
8	7	29	1108	7	9.1	24	7	18	1351	7	17.8
9 n.	6	48	926	2	4.4	25 m.n.	7	16	427	5	7.8
10	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—
11 n.	5	82	1676	5	10.6	27	7	25	438	5	10.0
12 t.n.	5	?	?	—	—	28 m.n.	5	9	536	4	8.2
13	—	—	—	—	—	29	6	18	589	5	9.0
14	—	—	—	—	—	30	5	23	557	6	6.5
15 n.	8	42	2032	7	13.4	31	—	—	—	—	—
16 n.	7	42	1917	7	11.3						

m.) mauvaises images; t. m.) très mauvaises images; n) nuageux; t. n) très nuageux.

Nous avons eu 22 jours d'observation, dont 1, le 12, où nous avons seulement pu noter le nombre des groupes de taches et leur position. Il y a eu un nombre moyen de 5,9 groupes de taches et de 32,8 taches par

jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 5,6 taches. La surface moyenne d'un groupe a été de 184,7 millionièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 32,2. Il y a eu, en moyenne, 4,9 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,7 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
25-7	9	2.6	-18		39	15-25	9	20.0		+ 8	410*
8	1	3.2	- 8		23	25	1	22.1	-14		4
27-9	10	3.8	- 5		271	27	1	23.0	-15		9
7-9	3	5.4		+28	93	18	1	23.0	- 7		9
5	1	6.0	-13		5	25	1	25.2	- 8		10
3-12	9	7.7		+ 8	392	24-27	3	27.7		+19	58
5-15	8	10.0		+15	143	24- 4	9	29.1	-11		90
6-17	9	11.2	- 9		64	24- 4	7	30.0	-13		112
15-7	3	11.4	-17		79	24-29	5	30.7	-20		40
8-9	2	13.0	-14		11	27	1	30.8	- 3		7
11-21	9	16.2	-21		122						
18-21	4	16.8	-14		173				-13°1	+15°5	3081
15-19	5	17.9	-15		71						S 1394
11-24	10	18.4	-23		255						N 1687
15-24	8	18.8		+15	589*						

Les groupes marqués d'un* ont été visibles à l'œil nu.

25 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de mars. La surface moyenne d'un de ces groupes est 123,2 millionièmes de l'hémisphère. Il y a eu 19 groupes austraux et 6 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ}1$ et leur surface moyenne 73,4 millionièmes; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+15^{\circ}5$ et leur surface moyenne 281,2 millionièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE MARS 1928.

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen montre une décroissance du nombre des jours perturbés. Toutefois, la période troublée, 11-16, a été accompagnée de forts courants telluriques sur les lignes télégraphiques, notamment le 14; dans la matinée du 14, les courants dépassaient 10 milliampères.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	1						17	16			
2							18				
3							19				
	4						20				
5							21				
	6						22				
	7										
	8							23			
9								24			
	10						25				
				11			26				
		12				27					
		13					28				
			14			29					
		15					30				
							31				

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

L'éclipse totale de Lune du 8 décembre 1927.

J'ai observé cette éclipse dans une lunette de 41^{mm}, gross. 33.

15 h. 13^m (Temps universel). En premier lieu, la pénombre terrestre est visible.

15 h. 48^m. Les parties de la pénombre les plus sombres sont visibles.

15 h. 53^m. Le bord de l'ombre pénètre.

16 h. 00^m. Aristarchus est visible dans l'ombre. L'ombre est grise.

16 h. 02^m. Aristarchus est invisible

16 h. 11^m. La couleur rougeâtre de l'ombre se montre.

16 h. 14^m. La Lune dans l'ombre terrestre est grise-rougeâtre avec une bordure grise.

16 h. 15^m. Grimaldi est visible. Aristarchus est invisible. 16 h. 18^m Menelaus est visible. 16 h. 32^m - 16 h. 40^m Menelaus et Manilius sont visibles.

16 h. 36^m. Les mers lunaires sont visibles.

16 h. 43^m. Menelaus et Manilius sont brillantes. Le bord de la pénombre est transparent. L'ombre dans le bord Est est grise-rougeâtre, opaque.

16 h. 51^m. Les mers lunaires sont visibles dans une jumelle.

17 h. 11^m. Le bord Est est bleu clair.

17 h. 32^m. Aristarchus et Grimaldi sont visibles. 18 h. 09^m. Aristarchus, Menelaus et Manilius sont brillants.

18 h. 18^m. Le bord Est est bleu-clair, transparent. Menelaus et Manilius sont invisibles. Aristarchus, Copernicus et Kepler sont visibles.

18 h. 42^m. Menelaus et Manilius sont visibles.

19 h. 10^m. La couleur rougeâtre de la pénombre est invisible.

Les parties les plus sombres de l'ombre terrestre furent troubles. L'ombre fut limitée par une bordure transparente dont la couleur fut variable. La Lune était le plus sombre à 17 h. 42^m.

Pendant l'éclipse totale ont été visibles les étoiles de 6^m,5, la Voie Lactée et la Lumière Zodiacale.

Le type de cette éclipse est 4 $\frac{1}{2}$ d'après M. Danjon et 2 d'après M. Fisher.

Alexandria (Ukraine).

V. TSHERNOV.

Observations d'étoiles filantes en 1927.

M. Gigli nous envoie la série suivante d'observations d'étoiles filantes, effectuées l'été passé à Numana (Ancona-Italie). Le lieu d'observation était à peu près à 43°26' lat. Nord et à 13°31' long. W de Greenwich. On a observé de 7 à 9 heures, temps moyen astron. de Greenwich, et seulement vers l'Est.

DATE	Nombre des Et. obser.	NOTES	DATE	Nombre des Et. obser.	NOTES
Juillet 31	5	de Pégase	Août 22, 25, 26	0	
Août 1	7	vers Cassiopée	« 27	2	
« 2	3	id.	« 29	1	
« 5	2	une à 9h 20 ^m , très éclatante de Cassiopée vers le Dauphin; traject de 30°	« 30, 31	0	
-	-		Sept. 1	0	
« 8	3	----	« 2	4	faibles
10, 11, 12, 13	0 (?)	----	« 3	1	lente, sans trainée, de 1 ^{re} magn. dans Pégase
« 14	1	du centre de Cass. vers Andr.	« 6	1	de Est vers W. éclatant sans trainée.
« 15	1	de la Lyre vers le Cygne	« 10	0	
« 17	0	----	« 13, 14	0	
« 18	1	faible, dans le Dragon	17, 18, 19, 20	0	
« 19	2	faible de Pég. vers le Nord	« 21	3	
« 20	2	dans le Dragon	« 22	0	
« 21	3	dans Céphée	« 28	3	

Observations d'étoiles variables irrégulières

La liste ci-dessous contient une série de 8 étoiles considérées généralement comme irrégulières, dont j'ai fait pendant plusieurs années des observations plus ou moins assidues. Les colonnes successives indiquent : 1) la désignation de l'étoile ; 2) sa position approchée pour l'équinoxe 1900,0 ; 3) le nombre des observations pour chaque étoile ; 4) la couleur de la variable, en n^{os} de l'échelle d'Osthoﬀ.

1	2	3	4
044068 ST Camelop.	4 ^h .40 ^m .8 + 68° 0'	71	6
123556 Y Urs. maj.	12 ^h .35 ^m .8 + 56° 24'	167	7
125266 RY Draconis	12 ^h .52 ^m .5 + 66° 32'	376	6
155947 X Herculis	15 ^h .59 ^m .6 + 47° 31'	127	6
192576 UX Draconis	19 ^h .25 ^m .1 + 76° 23'	124	8
213244 W Cygni	21 ^h .32 ^m .2 + 44° 56'	131	6
221973 SV Cephei	22 ^h .19 ^m .6 + 73° 9'	74	...
223257 W Cephei	22 ^h .32 ^m .6 + 57° 54'	120	5

Total : 1190 observations

Le tableau suivant donne, pour chacune des variables, la désignation des étoiles de comparaison par le n^o qu'elles portent dans le catalogue BD ; pour les étoiles de comparaison de SV Cephei, inférieures à la 10^e grandeur, ces n^{os} sont ceux du Catalogue astrographique de Greenwich. Les grandeurs des étoiles de comparaison sont indiquées à la

Var.	a	b	c
ST Camelop.	+67.357 (7,1)	+67.353 (7,4)	+67.354 (7,5)
Y Urs. Maj.	+56.1618 (14)	+56.1610 (10)	+56.1614 (0)
RY Drae.	+65.913 (6,6)	+66.768 (7,5)	+65.903
X Herculis	+49.2491 (6,2)	+47.2300 (6,6)	+47.2288 (7,4)
UX Drae.	+75.683 (6,2)	+76.712 (6,5)	+77.702 (6,9)
W Cygni	+45.3558 (5,3)	+46.3305 (5,5)	+44.3889 (6,1)
SV Cephei	+73.8255 (14)	+73.8257 (8)	+73.8290 (5)
W Cephei	+58.2465	+57.2562 (14)	+57.2571 (8)

<i>Var.</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
ST Camelop.	+67.356 (8,0)	+67.351	
Y Urs. Maj.	+56.1611		
RY Drac.	+67.767		
X Herculis			
UX Drac.	+77.681 (7,5)	+76.732 (7,1)	+77.715 (7,5)
W Cygni	+45.3637 (6,5)	+45.3584 (6,6)	+45.3577
SV Cephei	+73 8259 (0)		
W Cephei	+57.2574 (5)	+57.2569 (0)	

suite des n^{os} d'identification, d'après les catalogues photométriques d'Harvard College. Pour les étoiles de comparaison de 123556 Y Ursae majoris, 221973 SV Cephei et 223257 W Cephei, les grandeurs photométriques sont remplacées par les degrés de l'échelle de lumière employée pour la réduction des observations de ces trois étoiles.

Observations générales.

Les étoiles observées subissent des variations lumineuses de faible amplitude qui paraissent irrégulières, sauf 213244 W Cygni dont les fluctuations d'éclat sont vaguement périodiques. Ce sont toutes des étoiles d'une couleur rouge parfois très accentuée: les faibles variations de ces astres en sont d'autant plus difficiles à évaluer; malgré toutes les précautions que l'on peut prendre pour obtenir plus de précision dans les mesures, l'observation en est fort décevante, les variations lumineuses constatées étant parfois à peine supérieures aux erreurs d'observation. Aussi ai-je pris le parti d'abandonner l'étude de la plupart de ces variables. Contrairement à ce qui a lieu pour les autres étoiles, des observations collectives de ces variables donneraient probablement des résultats moins bons encore que celles d'un isolé, en raison de l'équation personnelle de chaque observateur, toujours très forte dans la photométrie des étoiles rouges.

Remarques particulières.

044068 ST CAMELOP. Les variations extrêmes s'étendent de 7,2 à 8,2; elles sont parfois rapides; cependant il arrive que la lumière de cette étoile demeure à peu près invariable durant plusieurs mois. Les observations s'étendent de 1914 à 1924, mais présentent de grandes lacunes.

123556 Y URSAE MAJORIS. Variations extrêmes de 8,2 à 9,4, irrégulières, parfois brusques. Les observations s'étendent de mars 1913 à septembre 1926, sans interruptions importantes, sauf celle des 4 années de guerre.

125266 RY DRACONIS. D'après les observations que MM. Nordmann et Le Morvan ont effectuées à l'aide du photomètre hétérochrome, cette étoile aurait une température relativement très basse, moins de 2.000 degrés centigrades. Les variations extrêmes s'étendent de 7,0 à 8,0, sans qu'il soit possible de déceler une périodicité; l'étoile reste parfois invariable pendant plus de 6 mois ou n'a que des variations inférieures à 0^m,3. Les observations s'étendent de mars 1913 à août 1927, sans autre interruption que celle de la guerre.

155947. X HERCULIS. Les variations de cette étoile sont de faible amplitude et sont difficiles à constater.

192576 UX DRACONIS. Cette étoile est la plus difficile de toute la série, en raison de sa couleur très rouge et de sa faible amplitude, 0 m. 6 au plus; au cours des observations, j'ai changé d'étoiles de comparaison, sans arriver à un meilleur résultat.

213244 W CYGNI. J'ai déjà publié des séries d'observations de cette étoile dans le « *Bulletin de la Soc. Ast. de Fr.* » (août 1914) et dans les « *Memoirs of B. A. A.* ». L'amplitude s'étend de 5,4 à 7,0 et la variation, sujette à de grandes irrégularités, a une période d'environ 130 jours. L'observation de W Cygni vient d'être comprise dans le programme de l'A. F. O. E. V.

221973 SV CEPHEI. Cette étoile est BD +72.1031. L'amplitude observée est de 0 m. 8, mais la variable étant circompolaire, l'erreur de position peut avoir pour effet de faire paraître cette amplitude plus grande qu'elle est en réalité. Les variations sont lentes et faibles, sans apparence de périodicité; la couleur est jaune, difficile à évaluer, en raison de la faiblesse de l'étoile. Les observations s'étendent du 10 janvier 1926 au 26 août 1927.

223257 W CEPHEI. Les 120 observations de cette étoile forment la suite de celles qui ont déjà été publiées ici-même. (Bull. Obs. Lyon, nov. 1922).

Le Breuil (Allier).

A. BRUN.

OBSERVATIONS DE 044068 ST CAMELOPARDALIS

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
242				242				242			
0.171	II	b2v4d	7,6	548	I	c3v3d	7,7	909	I	b3v=c;v5d	7,6
177	III	b3v3d	7,7	567	I	c2v3d	7,8	956	I	b2v2c	7,5
205	II	b1v5d	7,5	573	I	c2v3d	7,7	966	I	b=v3c	7,4
224	I	b2v3d	7,7	579	I	b3v=c;v5d	7,5	982	I	a2v2b	7,2
240	II	b3-4v3d	7,8	586	I	b3v=c	7,5	994	I	a2v3b	7,2
267	II	b3-4v3d	7,6	600	I	b2v1c	7,5				
309	I	b4v2-3d	7,8	626	I	c1v5-6d	7,5	3.001	I	a2v3b	7,2
1.781	III	b3v3c	7,7	632	I	c3v3d	7,7	012	I	a2v2b	7,2
				634	II	c2v4d	7,6	074	II	c1v5d	7,6
2.042	I	c3v1d	7,9	646	I	c1v5d	7,6	103	II	b3v=c	7,6
051	I	c5v	8,0	659	I	c=v5d	7,5	173	II	a1v1b	7,2
084	I	v=d	8,0	691	I	c3v4d	7,7	199	I	b2v3c	7,4
089	I	d1v	8,1	696	I	c2v4d	7,7	256	I	c2v3-4d	7,7
092	I	d2v6-6e	8,2	719	I	v=c	7,5	287	II	c4v2d	7,8
093	II	d3v5-6e	8,3	736	I	b3v=c	7,6	325	II	c2v3d	7,7
103	I	d3v6-7e	8,3	745	I	b2v1c	7,5	375	I	a=v3b	7,1
107	I	d3v6-7e	8,3	749	II	b3v1c	7,5	501	I	b3v=c	7,6
110	II	d3v6-7e	8,3	768	I	a3v1b	7,3	531	I	a1v3b	7,2
124	I	d1v	8,1	772	I	a2v3b	7,1	639	I	b=v	7,4
166	I	v2d	7,8	781	I	b=v2c	7,4	790	I	a3v3b	7,2
195	I	b5v;d2v	8,2	788	I	b2v2c	7,4	884	I	c3v2d	7,8
291	I	b5v1d	7,9	809	I	b=v3c	7,4	4.018	II	b3-4v=c	7,6
325	II	d2v7-8e	8,2	2.816	I	b=v3c	7,4	137	II	b1v2c	7,4
345	I	d=v	8,0	900	I	c1v3d	7,7				
404	I	b4v2d	7,8	906	I	c1v3d	7,7				

OBSERVATIONS DE 123556 Y URSAE MAJORIS

J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.
241				241				242			
9.842	II	b2v	8	978	I	a3v1b	11	1.177	I	b5v4c	5
843	III	b3v	7	983	I	a3v1-2b	11	2.025	I	b4-5v5-6c	5
848	III	b2v	9	242				051	I	b3v6-7c	7
859	I	b2v	8	0.002	I	a3v1b	11	070	I	b4v5-6c	6
860	I	b2v	8	030	I	a3v1b	11	119	I	b3v6-7c	7
863	III	b2v	8	034	I	b1v	9	124	I	b5v3c	4
872	II	a3v;b1v	10	043	I	b2v	8	128	I	b5v5c	5
884	II	a3v;b1v	10	049	I	a3v1b	11	166	I	b5v5c	5
887	II	a3v1b	11	059	I	a2v2b	12	195	I	b3v	7
889	I	a2v1b	11	155	III	b1v	9	252	I	b3v5-6c	7
892	II	a3v1b	11	170	I	b3v4-5c	7	291	I	a3v2b	11
895	I	a2v1b	11	176	I	b3v5-6c	7	348	I	b5v4c	5
898	I	a3v=b	11	205	I	a3v1b	11	358	II	b3v6-7c	7
907	II	a1v2b	12	212	I	b3v3c	6	402	I	b5v6c	5
908	I	a3v1b	11	225	III	b2v4c	7	460	I	b3v6c	7
912	I	a3v1b	11	241	III	b2v3c	7	481	I	b3v6-7c	7
916	I	a3v1b	11	247	I	b3v4c	7	515	I	b4v5-6c	6
923	I	a3v1b	11	268	I	b3v4c	7	521	I	b6v4c	4
928	III	a3v1b	11	275	I	b2v5-6c	8	542	I	b4v6-7c	6
934	II	a3v	11	290	II	b=v;a4v	10	551	I	b4v6c	6
936	II	a3v	11	299	III	b2v	8	557	I	b1v	9
945	II	a1v3b	13	308	I	b2v	8	566	I	v=b	10
961	I	a3v2b	12	324	II	b2	8	573	I	b2v6-7c	8
970	I	a3v2b	12	333	II	b3v3c	6	581	I	b2v6-7c	8

J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.
2				242				242			
601	I	a5v=b	10	318	I	v1c	1	4.004	I	b7-8v2c	2
691	I	b6v2c	3	342	I	b5-6v3c	3	008	I	v=c	0
719	I	b6-7v3c	3	410	I	b5-6v3c	3	018	I	b6-7v3c	3
734	III	v2c	2	437	I	b6v4c	4	030	I	b5-6v3c	3
741	III	b6-7v4c	4	460	I	b3v5-6c	7	044	I	b5v5c	5
745	I	b6-7v3c	3	467	I	b3v5-6c	7	066	I	b=v	10
749	I	b7-8v4c	3	510	I	b3v6c	7	092	I	a=v5b	14
760	I	b5v5c	5	511	I	b1v	9	137	I	b2v6-7c	8
768	I	b5v5c	5	525	I	b3v5-6c	7	176	I	b4v5-6c	6
785	I	b3v8-9c	8	531	I	b3v	7	183	I	b4v5c	6
816	I	b5v5c	5	572	I	b3v6-7c	7	201	I	b5v4c	4
841	I	b2v6-7c	8	589	I	b4v5c	6	229	I	b5v5c	5
853	II	b4v5-6c	6	601	I	b4v5-6c	6	259	I	b5v5c	5
880	I	b2v	8	620	I	b4v7-8c	7	265	I	b4v5c	6
894	I	b2v6-7c	8	637	I	b3v5-6c	7	311	I	v2c	2
902	I	b4v5-6c	6	641	I	b3v6-7c	7	321	I	b6-7v4c	4
940	II	b4v5c	6	655	I	b4v5-6c	6	345	I	b5v3c	3
956	I	b4v5c	6	661	I	b5v5c	5	377	I	b4v5c	6
963	I	b4v6-7c	6	670	I	v1c	1	444	I	v1b	11
3.017	I	b6v4c	4	672	I	v1c	1	491	I	b3v7-8c	7
074	II	v2c	2	690	I	b5-6v3c	3	570	I	b2v	8
080	I	v2c	2	693	I	b5-6v3c	3	589	I	b3v5-6c	7
106	I	b3v5-7c	7	752	I	b4v5-6c	6	615	I	b3v	7
108	I	b4v5-6c	6	791	I	b2v10c	9	688	I	b4v5 6c	6
120	I	a3v2b	12	814	I	b3v6c	7	694	I	b5-6v4c	4
127	I	v1a	15	826	I	b4v5c	6	707	I	b2v7-8c	8
172	I	a4v2b	11	854	I	b4v5c	6	737	I	b1v7-8c	9
180	I	a3v3b	12	867	I	b6v4c	4	740	I	b1v7-8c	9
205	I	b3v5-6c	7	883	I	b4v5-6c	6	747	I	b1v7-8	9
225	I	b3v5c	7	920	I	b4v5-6c	6	773	I	a5-6v=b	10
256	I	b5-6v4c	4	943	I	b5-6v5c	5				
286	I	b3v6-7c	7	953	II	b8v6-7c	5				
312	I	b5-6v2c	2	963	I	b5-6v4c	4				

OBSERVATIONS DE 125266 RY DRACONIS

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
1				241				242			
9.835	II	v3d	8,2	907	I	c2v4d	8,1	029	I	b2v1c	7,7
836	II	c4-5v2d	8,3	908	I	c2-3v4d	8,1	034	I	b2v1c	7,7
837	II	c5v3d	8,2	912	I	c2v3-4d	8,1	039	I	v2c	7,6
838	I	c4-5v2d	8,2	913	I	c2v4d	8,1	049	I	b3-4v1c	7,7
841	I	c5v2d	8,3	916	I	c3v4d	8,1	067	I	c3v3-4d	8,1
842	I	c4v3d	8,2	923	II	c4v3d	8,2	079	I	b2v1c	7,7
843	I	c3v3d	8,2	928	III	c4v4d	8,2	105	I	b1v2c	7,6
858	III	c4-5v2d	8,3	932	II	c4v4d	8,2	111	I	v1b;v3c	7,4
859	I	c5v2d	8,3	936	II	c2v7-8d	7,9	121	I	a5v2b	7,2
863	II	c5v1d	8,4	941	II	c3v4d	8,1	124	I	a5-6v2b	7,2
872	II	c3v2d	8,3	948	II	c3v4d	8,1	135	I	a5-6v2b	7,2
884	II	c4v3d	8,2	961	I	c1-2v	7,9	141	II	a6-7v2b	7,2
887	I	c3v3d	8,2	970	I	c1v4-5d	8,0	155	III	v=b;v3c	7,5
889	I	c3-4v3d	8,2	975	I	c2v5d	8,0	158	I	b1v2c	7,6
892	I	c4v3d	8,2	981	I	c2v5d	8,0	167	I	b2v1c	7,7
895	I	c3-4v3d	8,2	984	II	c2v	8,0	170	I	b2v1c	7,7
896	III	c4v3d	8,2	242				177	III	b3v1c	7,7
898	I	c3v3d	8,2	0.001	I	c2v5d	8,0	182	I	c2v5d	8,0
				027	I	c2v4-5d	8,0	185	I	c2v5d	8,0

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
242				242				242			
202	I	c1v5-6d	7,9	399	III	c2v7-8d	7,9	120	II	a5v3b	7,7
211	I	c2v5d	8,0	402	I	c3v5d	8,0	173	II	b1v2c	7,7
222	II	c3v4d	8,1	420	I	c2v5d	8,0	197	II	v2b	7,7
240	I	c4v3d	8,2	425	I	c2v5-6d	8,0	225	II	v=b	7,7
-247	I	c3v4d	8,1	436	II	c3v4d	8,1	236	II	b1v	7,7
267	I	c3v4d	8,1	438	II	c3v	8,1	255	I	v1b	7,7
271	II	c3v4d	8,1	453	I	c3v5-6d	8,0	261	I	v2b	7,7
281	I	c2-3v3d	8,1	454	I	b3v	7,8	266	I	a5-6v2b	7,7
287	I	c3v3d	8,1	459	I	c3v5-7d	8,0	286	I	a5-6v3b	7,7
304	II	c4v4d	8,2	470	I	c1v;b3v	7,8	287	I	a6-7v3b	7,7
309	I	c3v4d	8,1	481	II	b2v1c	7,7	291	II	v3b	7,7
318	II	c3v5d	8,0	495	I	b=v3c	7,5	293	II	v2b	7,7
324	I	c2v5d	8,0	498	II	b2v2c	7,6	312	II	b=v2c	7,7
327	I	c3v4d	8,1	515	I	b=v3c	7,5	314	I	b2v2c	7,7
1,429	I	c2v	8,0	518	I	b=v3c	7,5	318	I	b1v2c	7,7
430	I	c2v5d	8,0	525	II	b=v	7,5	320	I	b2v1c	7,7
434	I	c2v4d	8,0	542	I	v2b	7,3	325	I	b1v2c	7,7
437	I	c3v4-5d	8,1	557	I	v1b;v3c	7,4	341	I	b=v	7,7
623	I	b1v=c	7,7	567	I	v1b;v3c	7,4	344	I	b1v2c	7,7
627	I	b3v;c2v	7,9	573	I	b2v1c	7,7	375	I	v2b	7,7
628	I	c1v7-8d	7,9	579	I	b=v3c	7,5	437	I	v2b	7,7
629	II	c2v7-8d	7,9	601	I	v2c	7,6	457	I	v1b	7,7
640	I	b3v=c	7,8	612	I	v2-3c	7,6	496	I	c2v6-7d	7,7
641	II	b2v=c	7,8	628	I	v3c	7,5	501	I	c3v5-5d	8,0
642	II	c1v;b3v	7,9	634	I	v3c	7,5	503	I	c3v5-6d	8,0
659	II	b2v;c1v	7,8	638	I	b5v3c	7,5	512	I	b3v=c	7,7
747	I	v2b	7,3	646	I	v1c	7,7	518	I	b3v=c	7,7
758	I	v4b	7,1	679	II	v1c	7,7	524	I	b3v=c	7,7
775	I	v1b;v3c	7,4	689	I	b3v;c1v	7,8	529	I	b2v1c	7,7
777	III	v2b	7,3	696	II	b1v1c	7,5	531	I	b4v;c1v	7,7
789	II	b1v2c	7,6	703	II	b3v	7,8	542	I	b3v;c1v	7,7
806	I	v1b	7,4	719	I	b2v2c	7,7	547	I	b2v	7,7
817	II	b2v=c	7,8	721	I	b2v2c	7,7	572	I	b1v2c	7,7
903	III	b2v	7,7	724	I	b2v3c	7,6	580	I	v1b	7,7
2,018	I	v1b;v3c	7,4	733	II	b1v2c	7,6	638	III	b2v2c	7,7
028	II	v1b;v2c	7,5	734	II	b2v3c	7,6	661	I	v2b	7,7
032	III	b1v2c	7,6	752	I	b2v3c	7,6	668	I	v1b	7,7
055	II	v1b	7,4	753	I	b3v2c	7,7	707	I	a5-6v2b	7,7
065	I	b1v2c	7,6	785	I	b1v3c	7,6	710	I	a5-6v1b	7,7
071	III	c2v5d	8,0	851	I	a5-6v2b	7,3	719	I	a5v2b	7,7
084	III	b1v	7,6	872	I	b=v2-3c	7,5	722	I	v3b	7,7
089	III	b2v1c	7,7	880	I	b=v2c	7,5	732	I	a4v3b	7,7
098	I	c2v5d	8,0	882	I	b=v2c	7,5	735	I	a5v3b	7,7
107	I	c3-4v4d	8,1	893	I	v2b	7,3	737	I	a5-6v2b	7,7
114	I	c2v	8,0	896	I	b=v2c	7,5	752	I	v1b	7,7
119	I	c4v3d	8,2	900	I	b1v1c	7,6	759	I	v2b	7,7
124	I	c4v3d	8,2	902	I	b2v1c	7,7	777	I	a4v3b	7,7
128	I	c2v5d	8,0	906	I	b2v2c	7,7	783	I	a5v3b	7,7
171	I	c2v5d	8,0	908	I	b2v1c	7,7	790	I	a5v3b	7,7
179	I	b3v;c1v	7,8	957	I	v1b;v3c	7,6	791	I	a4v3b	7,7
190	I	c2v7-d	7,9	983	I	v2b	7,3	795	I	a4v3b	7,7
227	I	b2v=c	7,8	3,014	II	a5v3b	7,3	814	I	v1b	7,7
252	III	b=v	7,5	045	II	a4-5v3b	7,2	852	I	v1b	7,7
276	II	b2v	7,7	074	I	a4-5v3b	7,2	871	I	v1b	7,7
341	II	b3v=c	7,8	093	I	a4-5v3b	7,2	884	I	a5-6v2b	7,7
348	I	c1v5-6d	7,9	094	I	a5v2b	7,3	943	I	a4v3b	7,7
352	II	b2v1c	7,7	103	I	a4v2b	7,2	945	I	a5v4b	7,7
858	I	c2v5-6d	8,0	106	I	a4v3b	7,1	946	I	v3b	7,7
361	I	c2v6d	8,0	108	I	a5v2b	7,3	953	I	a5-6v3b	7,7
365	I	c2v7-3d	7,9	111	I	a4v2b	7,2	961	I	a4-5v4b	7,7
386	III	b=v2c	7,6	114	I	a4v3b	7,1	970	I	a4v4b	7,7

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
42				242				242			
986 I	a5v3b	7,2		370 I	v2b	7,3		747 III	v=b	7,5	
994 I	v2b	7,3		376 I	a4v3b	7,1		753 I	v1b	7,4	
4.004 I	v2b	7,3		379 I	a4v4b	7,0		755 I	v2b	7,3	
034 I	a4v3b	7,2		382 I	a4v4b	7,0		757 I	v2b	7,3	
044 I	a5v3b	7,2		401 I	a5v4b	7,0		760 I	v2b	7,3	
046 I	v2b	7,3		407 I	a4v4b	7,0		767 I	a6-7v2b	7,3	
051 I	v2b	7,3		409 I	a5v4b	7,1		769 I	a5-6v2b	7,3	
057 I	a4v4b	7,0		430 I	v1b	7,6		773 I	a7-8v2b	7,3	
073 I	a3v4b	7,0		434 I	v3b	7,8		775 I	b=v	7,5	
074 I	a3v4b	7,0		466 I	v=b	7,5		779 I	v2b	7,3	
075 I	a4-5v4b	7,0		470 I	v1b	7,6		782 I	v2b	7,3	
078 I	a4v4b	7,0		473 I	v1b	7,6		786 I	v=b	7,5	
080 I	a4v4b	7,0		490 I	b2v3c	7,7		793 I	b=v2c	7,5	
085 I	a4v4b	7,0		491 I	b2v2c	7,7		797 I	b=v2c	7,5	
092 I	a3v5b	6,9		497 I	b3v1c	7,8		801 I	b=v2c	7,5	
100 I	a=v7-8b	6,7		503 I	b2v2c	7,7		803 I	b2v1c	7,7	
108 I	a1v5-6b	6,8		524 II	b1v	7,6		815 I	b1v1c	7,6	
113 I	a2v4b	6,9		525 I	b1v	7,6		823 I	b2v1c	7,7	
121 I	a2v4b	6,9		526 III	b1v	7,6		827 I	b3v ;c2v	7,8	
126 I	a3v4b	7,1		535 II	b2v	7,7		831 I	b4v ;c2v5-6d	7,9	
133 I	a4v3b	7,2		536 II	b2v	7,7		850 I	b3v=c	7,8	
137 I	a3v4b	7,0		548 I	b1v2c	7,5		902 I	b2v1c	7,7	
143 I	a4v3b	7,2		558 I	b1v2c	7,6		906 I	v2b ;a5-6v	7,3	
145 I	a4v3b	7,2		560 I	b2v1c	7,7		908 I	v1b ;v3c	7,5	
149 I	v1b	7,4		561 II	b2v1c	7,7		941 I	v=b	7,5	
161 I	a4v3b	7,2		563 I	b=v3c	7,5		945 I	v3b	7,2	
163 I	a4v3b	7,2		567 I	b2v1c	7,7		951 I	v2b	7,3	
172 I	a4v2b	7,2		570 II	a5v1b	7,4		956 I	a5v3-4b	7,2	
176 I	a4-5v2b	7,2		573 II	a4v3b	7,2		960 I	a5v3b	7,2	
183 I	a4v3b	7,2		580 I	a5-6v2b	7,3		962 I	a5v3b	7,2	
187 I	v2b	7,3		589 I	a5-6v1b	7,4		965 I	a5v3b	7,3	
198 I	a5v2b	7,3		592 I	b2v=c	7,7		973 I	v2b	7,3	
201 I	v2b	7,3		594 I	b1v1c	7,6		975 I	v1b	7,4	
207 I	v1b	7,4		607 I	b=v2c	7,5		983 I	v=b	7,5	
223 II	v=b	7,5		610 I	b2v1c	7,7		989 I	v1b	7,4	
229 I	v3b	7,2		612 I	b2v=c	7,7		991 I	v1b	7,4	
234 I	a4v3b	7,2		619 I	b2v1c	7,7		5.002 I	v2b	7,3	
258 I	a5v3b	7,2		620 I	b3v=c	7,8		007 I	a6-7v3b	7,2	
311 I	a4v2b	7,3		647 I	b3v=c	7,8		014 I	v2b	7,3	
319 I	a5-6v1b	7,4		668 I	v=b	7,5		021 I	a6-7v3b	7,2	
322 I	a6-7v2b	7,3		694 I	b=v2c	7,5		028 I	v1b	7,4	
331 I	v2b	7,3		729 I	a5-6v1b	7,4		086 I	a5-6v3b	7,2	
342 I	v2b	7,3		731 I	v1b	7,4		110 I	a5v3-4b	7,1	
345 I	v1b	7,4		740 I	v2b	7,3		119 I	a4v4b	7,1	
348 I	v2b	7,3		741 I	v1b	7,4					
360 I	v2b	7,3		745 I	v=b	7,5					

OBSERVATIONS DE 155947 X HERCULIS

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
241				241				241			
9.637 II	v5-6c	6,7		686 II	v1b ;v7c	6,5		706 III	v1b	6,5	
665 III	b4v5c	7,0		687 II	v2b	6,4		710 III	v=b	6,6	
667 III	v4c	7,0		688 II	v2b	6,4		711 III	b2v5-6c	6,4	
672 III	v6c ;v1b	6,5		689 II	v2b	6,4		714 II	v2b	6,4	
681 II	v6-7c ;v1b	6,5		690 II	v2b	6,4		716 II	v2b	6,4	
682 III	b1v5c	6,7		692 III	v2b	6,4		729 II	v2b	6,4	
685 II	v2b	6,4		703 II	v2b	6,4		732 III	v2b	6,4	

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
241				242				242			
738 III	b2v	6.6		081 II	b4v3c	7.1		832 I	v2b	6.4	
742 III	b2v	6.8		111 II	v2b	6.4		869 I	v2b	6.4	
744 III	b2v	6.8		117 I	v2b	6.4		899 I	b3v5c	6.9	
745 I	b3v	6.9		123 I	v2b	6.4		900 I	b2-3v5c	6.9	
758 I	b2v5c	6.8		209 I	b3v5c	6.9		920 I	b2v5c	6.8	
859 II	b3v4-5c	6.9		240 II	b3v5c	6.9		934 I	b4v5c	6.9	
860 I	b4v4c	6.9		247 I	b4v5c	6.9		2.746 III	b2v	6.8	
872 II	b4v5c	7.0		250 I	b3v5-6c	6.9		781 I	b4v6c	6.9	
884 III	b4v3c	7.0		273 I	b3v5c	6.9		788 I	b4v6c	6.9	
887 II	b4v4-5c	7.0		281 I	b3v3-4c	7.0		808 I	b3v6c	6.9	
869 I	b4v4-5c	7.0		282 I	b4v3c	7.1		816 II	b1-2v	6.8	
895 I	b5v3c	7.1		299 III	b2v	6.8		853 II	v2b	6.4	
898 I	b5-6v3c	7.2		307 I	b1v	6.7		897 II	b3v6-7c	6.9	
907 I	b4v4c	7.0		309 I	v1b	6.5		902 II	b2v5-6c	6.8	
908 I	b3v5-6c	6.9		318 I	v2b	6.4		903 I	b2v7-8c	6.8	
912 I	b4v4c	7.0						908 I	b=v	6.6	
913 I	b3v5-6c	6.9		324 I	v1b	6.5		928 II	b3v	6.9	
914 I	b4v4c	7.0		331 I	b1v	6.7		940 II	b2v	6.8	
916 I	b3v5c	6.9		629 I	b4v4c	7.0		955 II	b2v	6.8	
928 III	b3v5c	6.9		748 I	b5v3c	7.1		959 I	v=b	6.6	
933 I	b4v4c	7.0		992 I	b5v3c	7.1		963 II	b=v	6.6	
941 II	b5v3c	7.1		1.122 I	b2v5c	6.8		983 I	v2b	6.4	
946 I	b3v4c	6.9		126 I	b3v	6.9		994 I	v3b	6.3	
969 II	b3v4c	6.9		129 I	b5-6v3c	7.1		3.114 I	v2b	6.4	
975 I	b3v4c	6.9		158 II	b2v7-8c	6.7		165 I	b2v5-6c	6.8	
978 I	b4-5v3c	7.1		372 I	b3v5-6c	6.9		197 I	b3v5-6c	5.9	
9.982 I	b3v4c	6.9		430 I	b3v4c	6.9		204 I	v=b	6.6	
242				434 I	b3v4-5c	6.9		287 I	b1v	6.7	
0.002 I	b2v5-6c	6.8		659 I	b5v4c	7.1		312 I	v1b	6.5	
033 II	v1b	6.5		747 I	b3v5c	6.9		343 I	b3v5c	6.9	
034 I	b2v	6.8		758 I	b5v5c	7.0		498 I	v1b	6.5	
037 I	b1v	6.7		775 I	b4v5c	7.0		531 I	b5v4c	7.1	
042 I	v1b	6.5		780 I	b4v6c	6.9		543 I	b4v5c	6.9	
049 I	b3v5-6c	6.9		817 I	v2b	6.4		723 I	b3v5-6c	6.9	
059 I	b2v5c	6.8		818 I	v2b	6.4		871 I	b3v5-6c	6.9	
067 I	b3v5c	6.9		819 I	v2b	6.4		884 I	b2v7-8c	6.8	

OBSERVATIONS DE 192576 UX DRACONIS

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
241				241				241			
9.635 I	b5-6,5c	6.8		688 I	b2v4-5c	6.7		757 I	b3v	6.8	
636 II	b5v	6.9		689 I	b3v5c	6.8		759 II	b3v5-6c	6.7	
641 II	b2v	6.7		690 I	b2v5-6c	6.7		765 I	b3v4c	6.8	
649 II	b2v5c	6.7		692 II	b1v	6.6		765 I	b3v4c	6.8	
653 I	b4v4c	6.8		703 I	b2v4-5c	6.7		768 I	b4v5c	6.8	
663 I	b4v4c	6.8		704 II	b2v	6.7		777 I	b4v5c	6.8	
664 II	b3v4c	6.7		710 II	b3v	6.8		782 I	v4c	6.7	
666 II	b4v4c	6.8		711 II	b3v	6.8		799 II	v4c	6.7	
667 II	a3v1b	6.5		714 I	b4v4c	6.8		806 III	v4c	6.7	
668 II	a=v2b	6.3		716 I	b3v	6.8		809 I	v4c	6.7	
669 II	v1a ; v2b	6.2		729 II	b3v	6.8		811 I	v4c	6.7	
672 II	v2a ; v3b	6.1		733 III	b3v	6.8		822 I	b3v5c	6.7	
680 III	b=v	6.5		735 II	b3-4v	6.8		831 I	b3v6c	6.7	
681 I	b2v3c	6.7		738 I	b4v4c	6.8		838 I	b3v4-5c	6.7	
682 III	b3v4c	6.7		741 II	b4v	6.9		841 I	b4v4c	6.8	
685 I	b2v4-5c	6.7		742 II	b3v	6.6		859 I	b4v4c	6.8	
686 I	a2v=b	6.5		687 I	a3-4v ; b2v	6.6		872 II	b3v5-6c	6.7	
687 I	a3-4v ; b2v	6.6						889 I	v3c	6.8	

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
241				242				242			
895 I	b4v3e	6.9		157 I	b3v2c	6.8		421 I	b3v=c	6.6	
896 II	b3v3e	6.8		171 I	b3v2c	6.8		454 I	b3v=c	6.9	
908 I	b3v3e	6.8		177 III	b4v1c	6.9		497 I	b3v	6.5	
912 I	b4v3e	6.9		185 II	b3v2c	6.8		525 I	b4v ;c1v	6.9	
929 I	v2e	6.9		203 II	b1v2c	6.6		542 I	c2v6e	6.8	
934 I	b5v2e	6.9		222 I	b4v2c	6.8		557 I	b3v=c	6.8	
946 I	b5-6v ;v3v	7.2		240 II	c1v4e	6.9		573 I	b3v4e	6.8	
952 I	c3v3e	7.0		247 I	c=v4-5e	6.8		581 I	c=v	6.9	
975 I	c2v2e	7.0		271 II	c=v4e	6.8		601 I	b4v1c	6.9	
982 I	b3v5e	6.8		287 I	c=v4e	6.8		632 I	b3v1c	6.8	
242				304 II	b4v1e	7.0		691 I	b2v2c	6.7	
0.001 I	b2v2c	6.7		324 I	b3v2c	6.8		703 I	b2v1c	6.8	
007 I	c1v4e	6.9		1.627 I	b5v=c	6.9		733 II	c3v5e	6.8	
027 I	b4v=c	6.9		628 I	b3v=c	6.9		745 I	c2v5-6e	6.8	
039 I	b3v1c ;v4e	6.8		640 I	b2v2c	6.7		757 I	c4v4e	7.0	
037 I	b4-5v1c	6.9		646 I	b2v1c	6.8		809 I	b3v3c	6.7	
042 I	b4-5v4e	6.9		758 I	b3v2d	7.1		893 I	c3v4-5e	6.8	
058 I	b3v1c	6.8		777 II	b3v3d	6.8		902 I	c3v4e	6.8	
057 I	b3v2c	6.8		2.029 I	c2v5e	6.7		956 I	c2v6-7e	6.7	
079 III	b3v1c	6.8		071 I	b3v5-6e	6.7		994 II	b4v=c	6.9	
125 I	b3v2c	6.8		114 I	b=v3c	6.5		3.039 III	b4v=c	6.9	
123 I	b4v1c	6.9		128 III	b4v=c	6.9		108 II	c3v4-5e	6.8	
126 II	b3v1c	6.8		179 I	c2-3v=d	7.1		114 I	b2v2c	6.7	
141 II	c=v4e	6.9		325 II	b1v3c	6.6					
156 II	b3v2c	6.8		491 I	v1v1d	7.0					

OBSERVATIONS DE 213244 W CYGNI

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
241				242				242			
9.899 I	e2v2f	6.8		002 I	c1v1d	6.3		110 II	v=a	5.3	
908 I	e1v4f	6.7		003 I	c2v1d	6.4		117 I	a1v1b	5.4	
909 II	e2v2f	6.8		037 I	c3v2e	6.4		122 I	v1c	6.0	
912 I	e1v3f	6.7		010 I	d1v2e	6.5		123 I	v1c	6.0	
913 I	e2v2f	6.8		011 I	d2v1e	6.6		124 I	b3v2c	5.9	
914 I	d3v1e	6.4		017 I	d2v2e	6.6		125 I	c1v	6.2	
916 I	e2v2f	6.8		027 I	c1v3f	6.7		128 I	c1v2d	6.2	
923 II	e1v3-4f	6.7		030 I	e2v2f	6.8		130 II	c2v3e	6.3	
929 I	d2v2e	6.5		033 II	e2v3f	6.8		134 I	d2v3e	6.5	
932 I	d2v1e	6.5		034 I	e2v3f	6.8		135 II	d1v3e	6.5	
933 I	c2v2e	6.4		037 I	e=v5f	6.6		141 II	d3v1e	6.6	
941 I	v1c ;v2d	6.2		039 I	e=v	6.8		155 III	e2v3f	6.8	
945 I	b2v2c	5.8		041 II	d2v2e	6.5		156 II	e2v2-3f	6.8	
946 I	b3-4v2c	5.9		043 I	d2-3v1e	6.5		157 I	e2v3f	6.8	
948 I	b2v3e	5.7		047 I	d3v2e	6.5		159 I	e3v2f	5.9	
957 I	b1v3c	5.6		049 I	d2v2e	6.5		167 I	e2v3f	6.8	
961 I	a2v1b	5.4		052 II	d2v2e	6.5		170 II	e2v3-4f	6.8	
962 I	a=v2b	5.3		055 II	d1v2e	6.4		171 II	e3v3f	6.9	
969 II	a=v2b	5.3		058 II	d1v2e	6.4		176 I	e2v3f	6.8	
970 I	a=v2b	5.3		059 I	d1v2e	6.4		182 I	e1v3f	5.7	
975 I	a3v=b	5.5		061 II	d=v3e	6.3		185 II	d3v1c	6.6	
976 I	a2v1b	5.4		065 II	c2v1d	6.3		190 III	c3v1d	6.4	
977 I	a2v=b	5.5		067 I	c2v1d	6.3		265 III	c3v1d	6.4	
978 I	a2v2b	5.4		069 I	c3v1d	6.4		268 I	d1v2e	6.5	
961 I	a1v2b	5.4		074 II	c1v2d	6.2		273 I	d1v2e	6.5	
982 I	a3v=b	5.5		079 III	c=v2d	6.1		275 I	d2v1e	6.6	
983 I	b1v3c	5.7		081 II	c=v3d	6.1		282 I	e2v3f	6.8	
984 I	b1v3c	5.7		092 I	v3c ;v1b	5.6		287 I	e2-3v3f	6.8	
242				102 I	a=v2b	5.3		290 II	e2v3f	6.8	
0.001 I	b3v2c	5.8		105 I	v1a	5.2		293 II	e2v3f	6.8	

J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.	J. J.	Cl.	Comp.	Mag.
242				242				242			
296	II	e2v3f	6,8	045	I	b2v2c	5,8	758	I	c4v2e	6,5
304	II	e2v3f	6,3	070	I	d1v4e	6,5	768	II	c4v2e	6,5
307	I	e1v ; d3v	6,7	071	I	d1v3-4e	6,5	775	I	v1e	6,5
308	I	e2v4-5f	6,8	223	I	d2v2e	6,5	777	II	c5v=e	6,6
309	I	e=v	6,6	374	I	d4v=e	6,7	780	I	e2v	6,8
312	I	c4v2e	6,4	375	I	e2v	6,8	785	II	e=v	6,6
318	I	c3v1d	6,4	416	I	d4v ; e1v	6,7	786	I	e2v	6,8
324	I	c3v2e	6,4	429	I	d3v2e	6,6	790	I	e1v4-5f	6,7
327	I	c3v3e	6,4	595	III	e3v	6,9	793	I	e1v4f	6,7
328	I	c3v3e	6,4	637	II	e3v2f	6,9	852	III	v1e	6,5
332	I	c2v4e	6,2	640	I	e5v2f	7,1	899	I	e5v=f	7,0
628	I	d2v3e	6,5	646	III	e5v1f	7,1	900	I	e5-6v ; f1v	7,1
746	I	d2v3e	6,5	659	III	e3v2f	6,9	932	II	e5v ; f1v	7,0
1.035	I	b2v3-4c	5,7	752	I	d3v3e	6,5	903	II	f2v3g	7,2

OBSERVATIONS DE 221973 SV CEPHEI

J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.
242				242				242			
4.526,25	II	b2v1c	6	757,35	I	b3v=c	5	855,35	I	b4v ; c1v	4
527,31	I	b2v1c	6	768,32	I	b3v=c	5	858,24	I	b4v ; c1-2v	4
535,32	III	b1v2c	7	769,32	I	b2v=c	5	862,24	I	b5v ; c1v5-6d	4
536,24	II	b3v1c	6	773,31	I	b3v=c	5	889,31	I	c2v3d	3
542,31	I	b2v	6	774,34	I	b3v=c	5	904,30	I	c2v3d	3
560,32	I	b1v3c	7	775,33	I	b3v=c	5	906,30	I	c3v1d	1
567,30	I	a3v2b	10	778,30	I	b3v ; c1v	4	908,28	I	c3v1d	1
570,30	I	a4v2b	10	779,32	I	b3v=c	5	915,30	I	c3v2d	2
589,31	I	v1b	9	782,31	I	b2v1c	6	921,33	I	c3v2d	2
592,34	I	b=v3c	8	783,32	I	b3v	5	924,33	I	c3v2d	2
593,35	I	b=v	8	787,32	I	b3=c	5	935,32	I	c3v2d	2
607,32	I	b2v1c	6	793,37	I	b2v1c	6	939,32	I	c3v2d	2
612,36	I	b1v	7	798,30	I	b3v1c	6	960,34	I	c3v2d	2
615,39	I	b=v3c	8	801,32	I	b3v1c	6	989,35	I	c3v3d	2
616,35	I	v1b	9	803,32	I	b3v=c	5	993,35	I	c2v3d	3
619,37	I	b2v=c	6	804,27	I	b3v=c	5	5.003,37	I	c1v	4
620,38	I	b2v1c	6	807,38	I	b3v1c	6	021,37	I	c1v4d	4
668,37	I	v1b	9	813,32	II	b3v=c	5	028,38	I	c1v4d	4
700,40	II	v1b	9	818,31	I	b3v=c	5	039,38	I	c2v4d	3
714,40	II	b2v=c	6	823,32	I	b3-4v=c	5	055,41	I	c=v4d	4
718,38	I	b3v=c	5	827,32	I	b3v1c	6	057,38	I	c2v4d	4
719,38	I	b3v ; c1v	4	829,29	I	b3v1c	6	086,37	I	b3v=c	5
730,40	I	b1v	7	833,24	I	b3v=c	5	096,39	I	b3v ; c=v4d	5
731,37	I	b1v1c	6	836,26	I	b3v=c	5	119,34	I	c3v3-4	3
755,37	I	b2v=c	6	850,24	I	b4v ; c1v	4				

OBSERVATIONS DE 223257 W CEPHEI

J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.
242				242				242			
3318	I	b6v1c	9	374	I	d1v5e	5	524	II	d2v3e	3
320	I	b5-5v1c	9	378	I	c1v2d	7	541	II	c1v	3
323	II	c=v2d	8	381	I	c1v2d	7	552	II	v1c	9
325	II	v1c	9	401	I	d3v3e	3	592,4	I	v2c	10
342	I	b5v1c	9	404	I	d1v4e	5	594,4	I	v1c	9
343	I	c1v3d	7	442	I	d3v3e	3	601,4	I	v1c	9
358	I	c2v1d	6	457	I	c2v=d	6	621,4	I	c=v2d	8
364	I	d2v4e	4	495	I	d1v4-5e	5	637,4	I	b5v3c	11

J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.	J. J.	Cl.	Comp.	Deg.
2				242				242			
639,4	I	b5-6v2c	10	176,3	I	b4v3c	11	685,3	II	b4-5v2c	10
641,4	I	v1c	9	187,3	I	b4v3c	11	693,3	I	b4v3c	11
650,4	I	v1c	9	305,3	I	b3v4c	13	700,4	I	b4v3c	11
660,4	I	b6,7v3c	11	312,4	I	b2v4-5c	13	710,4	I	b5v3-4c	11
666,4	I	c=v3d	8	319,4	I	b4v5c	12	718,4	I	b3v4-5c	12
670,4	I	c1v1d	7	321,4	I	b3v6 7c	13	730,4	I	b5v3c	11
674,4	I	v2c	10	331,4	I	b3v5c	13	737,4	I	b5v3c	11
678,3	II	c=v1d	7	342,4	I	a55v=b	15	740,4	I	b5v3c	11
690,3	I	v1c	9	345,4	I	a5-6v : b1v	14	747,4	I	b5v3c	11
723,3	I	v1c	9	346,4	I	b2v5-6c	13	754,4	I	b4v3c	11
752,3	I	c=v3d	8	350,4	I	b=v5-6c	15	762,3	I	b5-6v3c	11
777,2	I	b5v3c	11	361,4	I	b2v5-7c	14	767,3	I	b5v4c	11
795,3	I	b6,7v2c	10	376,4	I	b=v5-6c	15	773,3	I	b5-6v3c	11
826,3	I	b6,7v2c	10	379,4	I	b3v5c	13	776,3	I	b5v3-4c	11
884,3	I	b5v3c	11	382,4	I	b3v4c	13	782,3	I	b5-6v3c	11
915,4	I	b3v3c	12	389,4	I	b2v5c	14	798,3	I	b5-6v3c	11
945,4	I	b5-6v1c	9	392,4	I	b1v5-6v	14	804,3	I	b6-7v2c	10
953,4	I	b4v4c	12	405,4	I	b3v4c	13	827,3	I	b5v2c	10
963,4	I	b5v3c	11	434,3	I	b4v4c	11	836,3	I	b6-7v1c	9
4 006,4	I	b5v3c	11	441,3	I	b5v3c	11	862,3	I	b4v2c	10
018,4	I	b4v1c	11	456,3	I	v3c	11	889,3	I	v1c	9
028,4	II	b4-5v4c	11	469,3	I	v=c	8	908,3	I	v2c	10
031,4	II	b4v3c	11	492,3	I	c2v=d	6	924,3	I	b5-6v3c	11
040,0	I	b4v3c	11	497,3	I	c1v2d	7	989,3	I	b4v3c	11
048,4	I	b4v3c	11	506,3	I	v1c	9	5 021,3	I	v2c	10
058,4	I	b3v3c	11	536,3	I	c=v2d	8	053,3	I	b4v3c	11
067,3	I	b4v4c	11	548,3	II	d=v4-5e	6	057,3	I	b3v5c	13
070,3	I	b4v4c	11	561,3	I	d2v3c	4	083,4	I	b4v3c	11
022,3	I	b5v4c	11	567,3	I	c2v1d	6	096,4	I	b4v4-5c	12
101,3	I	b4v5c	12	570,3	I	v1c	9	109,4	I	b3v5-6c	13
122,3	I	b4v3c	11	610,3	I	v1c	9				
137,3	I	b4v3c	11	646,3	I	v1c	9				
152,3	I	b4v3c	11	669,3	I	b5v1c	9				

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Observateur : J. ELLSWORTH. — Lyon, Avenue de Noailles.

Longitude : 0^h 10^m 28^s 5. Latitude : 45° 46' 13".

Date	Heure	Apparition	Disparition	Mag.	Remarques
		α	δ		
Novembre 1927					
17	23 ^h 38 ^m	11 ^h 20 ^m + 67°	19 ^h 0 ^m + 68°	1,0	Rapide, trainée non persistante.
Décembre 1927					
18	23 ^h 1 ^m	9 ^h 50 ^m + 29°	10 ^h 12 ^m + 27°	4,5	Rapide.
	23 ^h 7 ^m	16 ^h 40 ^m + 67°	14 ^h 40 ^m + 59°	2,0	Lente. Rouge.
	23 ^h 20 ^m	4 ^h 30 ^m + 37°	5 ^h 10 ^m + 38°	6,0	
29	21 ^h 46 ^m	22 ^h 5 ^m + 65°	21 ^h 30 ^m + 56°	3,5	Très rapide.

Etoiles filantes télescopiques

Date	Heure	Instr.	Etoile en observation	Apparition (1900) α δ	Disparition (1900) α δ	Magnitude Remarques
1928						
Janv. 19	22 ^h 53 ^m	B	RZ Cas	2 ^h 18 ^m +68°7	2 ^h 41 ^m +67°8	8,0 Rap Orang.
26	21 ^h 4 ^m	A	RY Per	2 ^h 38 ^m 48°4	2 ^h 39 ^m 47°4	7,0 très rap. train non pers

Les coordonnées du météore du 26 janvier sont celles d'entrée et de sortie du champ de l'instrument.

Instruments : A Réfracteur 95^{mm}

B Jumelle

Lyon (Avenue de Noailles)

J. ELLSWORTH

Météore observé à l'œil nu.

22 février 1928, 16 h. 35, temps moyen astronomique de Greenwich. Etoile filante jaune, très rapide, plus brillante que Véga, traînée très fugitive.

Point d'apparition $\alpha = 17$ h. 52 ; $\delta = +56^\circ$

Point de disparition $\alpha = 19$ h. 20 ; $\delta = +65^\circ$

St-Germain-en-Laye (S.-et-O.).

G. HOUDARD.

Renseignements divers sur les étoiles variables.

35. 1926 **Herculis** ⁽¹⁾ Etoile du type RR Lyrae.

Eléments provisoires :

Max.=2424794,37 J.J.+0 j.,470 E.

Eclat au Maximum=9^m,5, au Minimum=10^m,7.

Max. — Min = 0 j. 060

W. Zessewitsch.

UV Virginis. Etoile du type Algol. Minimum le premier juin 1926. Eclat visuel 8^m,5 — <12^m,5. Amplitude supérieure à 4 m.

UV Persei ⁽²⁾ a atteint son éclat maximum le 10 octobre 1926 et a décrû jusqu'au 18 octobre d'environ 0^m,8. On ne pouvait plus la voir avec certitude le 25 octobre par une atmosphère brumeuse et de mauvaises images. Cette dernière apparition se classe parmi les maxima longs.

ST Ursae majoris ⁽²⁾. Des estimations en degrés faites, 30 jours, entre le 9 mai et le 6 octobre 1926, il résulte une variation de lumière entre 7^m,0 et 6^m,4 (le plus souvent 6^m,6), donc un éclat plus grand que ceux observés par Münch et Silva. La période de Münch de 8 j. 8 ou 9 j. 4 ne se confirme pas non plus, de sorte que l'étoile semble être une variable du type de μ Cephei, avec lequel, aussi, son type spectral Mb concorde bien.

W Finkeluburg.

(1) B. Z. der A. N., n° 37, 22 oct. 1926.

(2) B. Z. der A. N., n° 38, 29 oct. 1926.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1928.

Pendant la première moitié de ce mois, la surface du Soleil fut très active, les groupes de taches furent nombreux, plusieurs assez importants et variant rapidement de forme et de surface. L'un d'eux, traversant le disque visible du Soleil du 3 au 15, à -17° de latitude, fut visible à l'œil nu au cours de plusieurs journées. Puis cette activité se ralentit : du 16 au 25, à peu près aucune tache ne traversa le méridien central. De nouveau, à la fin du mois, plusieurs groupes apparurent au premier bord dont quelques-uns assez étendus.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	7	29	396	4	4.3	16	6	40	657	4	5.1
2	—	—	—	—	—	17	4	19	345	3	6.1
3 t.n.	7	21	907	—	—	18	3	7	311	4	10.4
4 n.	6	15	1144	4	6.3	19	3	5	574	4	11.1
5 n.	8	30	976	—	—	20	4	10	590	5	14.3
6 n.	8	35	1532	4	6.8	21	3	4	483	7	13.4
7	10	63	1480	3	7.8	22	—	—	—	—	—
8 n.	10	55	1250	5	7.6	23	2	10	325	4	7.0
9 t.m.	6	28	1179	6	5.9	24	3	10	473	4	10.0
10	8	49	1427	6	12.2	25	4	14	712	6	14.8
11 m.	8	38	1999	7	13.9	26 m.	5	12	701	4	8.5
12	—	—	—	—	—	27	5	20	878	4	8.1
13	7	38	1213	5	10.9	28	—	—	—	—	—
14 m.	7	29	1161	5	10.8	29	5	29	817	6	7.7
15 n.	6	49	713	2	7.3	30	—	—	—	—	—

m.) mauvaises images ; t. m.) très mauvaises images ; n.) nuageux ; t. n.) très nuageux.

Nous avons eu 25 jours d'observation, 23 d'observation complète. Il y a eu un nombre moyen de 5,8 groupes de taches et de 26,4 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne 4,5 taches. La surface moyenne d'un groupe a été 153,4 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 33,8. Il y a eu, en moyenne, 4,6 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 2,0 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
27-6	8	2.1		+ 7	34	10-21	11	15.9	- 9		218
28-7	9	2.8		+22	158	10-21	11	16.0		+ 8	179
29-8	9	3.7		+ 8	126	20	1	19.8	- 8		16
5-8	4	5.5		+14	11	16-17	2	20.8	- 8		7
1	1	6.1		+18	16	19-1	11	25.6	-12		239
11-1	10	7.2	- 8		57	23-27	5	26.6		+ 9	22
7-8	2	7.9	- 7		16	26	1	27.3		+18	23
3-8	5	8.8	-26		28	1-4	4	29.3	-22		21
3-15	12	9.1	-17		598*	24-6	11	30.3	-15		218
4-13	9	9.7		+15	81						
14-16	3	11.0		+16	80				-13°8	+13°6	2386
7-16	9	12.9	-16		73						S 1523
8-14	6	14.2	-18		32						N 863
8-18	10	14.7		+14	133						

Le groupe marqué d'un * a été visible à l'œil nu.

23 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois d'avril. La surface moyenne d'un de ces groupes est 103,7 milliardièmes de l'hémisphère. Il y a eu 12 groupes austraux et 11 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ}8$ et leur surface moyenne 126,9 milliardièmes de l'hémisphère. La latitude moyenne des groupes boréaux est $+13^{\circ}6$ et leur surface moyenne 78,5 milliardièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1928

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen montre une légère augmentation du nombre des perturbations assez fortes par rapport au mois précédent

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	1								16		
	2							17			
	4	3				18	19				
	6	5						21	20		
	9						22				
			7				23				
			8				24				
		10				25					
11							26				
12							27				
13						28					
14						29					
	15					30					

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

Etoiles filantes télescopiques.

Date	Heure	Inst. Etoile obser.	Apparition		Disparition		Magn.	Rem.
			α	δ	α	δ		
15 sept. 1927	19 ^h 17 ^m	Jum ^{le} RU Cygni	21 ^h 36 ^m	+53°30'	21 ^h 41 ^m	+54° 0'	8,5	
22 » »	3	» X Monoc.	6 46	— 8 50	6 51	— 9 50	6,5	Rapide
15 nov. »	17 43	» RV Cygni	21 40	+38 55	21 29	+36 0	6,0	Jaune
13 févr. 1928	20 4	» ST Camelop.	4 57	+68 40	4 46	+68 05	8,0	Lente
21 mai »	21 44	» R Aquilae	18 53	+ 8 35	19 03	+ 7 40	7,0	Lente

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Date	Heure	Apparition		Disparition		Magn.	Remarques
		α	δ	α	δ		
28 octobre 1927	22 ^h 32 ^m	20 ^h 0 ^m	+42°	18 ^h 50 ^m	+37°	+0,5	
1 novembre »	21 26	18 05	+54	16 25	+45	—1,0	Jaune, lente
14 février 1928	21 27	13 45	+51	13 53	+45	+3,0	
8 mars »	21 29	6 25	+29	6 40	+22	+3,5	
9 avril »	21 43	4 30	+82	23 55	+74	+1,0	Lente avec-trainée.

Bologne (Italie).

EPPE LORETA.

215586-V³² - TY Cephei

ETOILE VARIABLE A LONGUE PÉRIODE

Position pour 1900.0 :

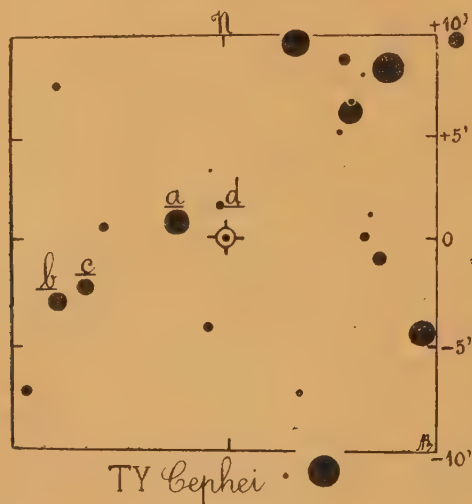
Précession annuelle :

 $\alpha : 21^{\text{h}}55^{\text{m}}42^{\text{s}}$ $\delta : 86^{\circ}10'4$ $\alpha : -7^{\text{s}},22$ $\delta : +17'',16$

Cette étoile figure dans le catalogue BD sous le n° +85°372. Sa variabilité a été découverte par Müller, en faisant des observations photométriques dans la zone polaire. Elle est sur les confins de la constellation de Céphée et est située à moins de 2° au sud de X Ursae minoris.

D'après Müller, les variations s'étendraient de $10^{\text{m}}3$ à <13 , avec une période de 11 mois environ.

Du 3 mars 1921 au 20 septembre 1927, j'ai fait 196 observations de cette étoile par la méthode d'Argelander. Ces six années d'observation confirment la variabilité, mais l'amplitude des variations est beaucoup plus faible que celle indiquée par Müller. L'amplitude totale observée depuis 1921 atteint à peine 2 magnitudes, mais l'amplitude moyenne $M-m$ n'est guère supérieure à $1^{\text{m}}4$. Les variations sont lentes et assez irrégulières.



Cependant, d'après 4 maxima suffisamment observés, la périodicité n'est pas douteuse et est d'environ 325 jours, avec des écarts pouvant atteindre ± 50 jours. La liste suivante indique les dates, en jours juliens, des 4 maxima observés, avec les remarques concernant chacun d'eux.

2.423.994 — Max. net ; maxima secondaires précédant et suivant le max. principal.

4.344 — Maxima doubles égaux.

4.700 — Max. long, plat et régulier.

4.936 — Max. net ; croissance rapide, décroissance très lente.

Le tableau ci-dessous donne l'indication des étoiles de comparaison employées : 1) est la désignation littérale ; 2) le n° dans le catalogue BD ou dans le Catalogue astrophotographique de Greenwich ; 3) les degrés de l'échelle de lumière pour chaque étoile.

1	2	3	1	2	3
a	BD + 85.374	22	d'	Gr. + 86.1613	2
b	Gr. + 86.1608	13	d	Gr. + 86.1606	0
c	Gr. + 86.1607	10			

La carte ci-jointe contient les étoiles jusqu'à 13^m5 dans le voisinage immédiat de la variable.

OBSERVATIONS DE 215586-V32 TY CEPHEI

1) Date de chaque observation en jours de la période julienne et dixièmes de jour (T. M. A. G.) ; 2) Classe de l'observation selon la notation utilisée à l'A. F. O. E. V. (voir *Bull. Obs. Lyon*, 1927, p. 14 A) ; 3) Détail de chaque comparaison selon la notation d'Argelanders, et 4) Eclat relatif en degrés de l'échelle de lumière donnée ci-dessus.

(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
422.752	III	v5-6d	6	853,3	III	v21	2	994,4	I	a=v	22
781	II	v5-6d	6	857,3	II	c5-6v inv.	<4	998,4	I	a1v	21
785	II	v5-6d	6	883,3	II	v2d	2	2.424.004,4	I	a3v6.7b	19
906	III	v6-7d	7	884,3	II	v2-3d	2	006,4	I	a3v5.6b	19
956	III	v7-8d	8	943,4	I	b=v2c	13	008,4	I	a5v4b	17
423.109	I	v5d	5	945,4	I	b=v3c	13	023,4	III	a7-8v2b	15
256	III	v56d	8	947,4	I	v1b	14	030,4	III	a6-7v3b	16
293	III	v8-10c	10	953,4	I	a6-7v3b	16	033,4	I	a5-5v3b	16
319	I	a56v3b	16	961,4	I	a4v4b	17	035,4	II	v2b	15
372	II	b1v1c	12	963,5	I	a3v4b	18	037,4	I	b=v2c	13
732,3	II	v1c	11	965,4	I	a3v5b	19	040,4	I	b=v3c	13
791,3	II	c2v5-6d	8	970,4	I	a3v5b	19	044,3	I	b=v3c	13
826,3	II	c5v5d	5	974,4	II	a4v5.6b	18	047,3	I	b3v=c	16

(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
048,3	I	b3v=c	10	461,3	I	v4d	4	827,3	I	c5v3d	3
051,3	I	b2v=c	10	465,3	I	v2d	2	831,3	I	c6-7v3d	1
057,3	I	c=v3-10d	10	470,3	I	v3d	3	845,3	I	c6-7v3d	1
066,3	I	b1v2c	12	489,3	I	v2d	2	850,3	I	c5-6v3d	1
072,3	I	c1v	9	492,3	I	v1d ¹ ;v3d	3	854,3	I	c5-6v4d	1
075,3	I	c1v8-10d	9	497,3	I	v=d ¹ ;v3d	3	862,3	I	c5-6v4d	1
080,3	I	c=v8-10d	10	503,3	I	v1d ¹ ;v3d	3	874,3	I	c5v4d	1
085,3	I	c2v7-9d	8	523,3	I	v2d ¹ ;v3-4d	4	889,3	I	c5-6v4d	1
091,3	III	c2-4v	8	527,3	I	v3d ¹ ;v5d	5	893,3	I	c4v5d	1
092,3	I	c3v5 7c	7	535,3	I	c5v4-5d ¹ ;v5-6d	5	902,3	I	c3v6-7d	1
103,3	III	c2v6 7d	7	548,3	I	c3v5-7d ¹	7	904,3	I	c3v6-7d	1
108,3	I	c3v5d	6	552,3	I	c3v	7	905,3	I	c3v6-7d	1
121,3	I	c3v5d	6	556,3	I	c4v	6	906,3	I	c1v	1
133,3	I	c5v5d	5	558,3	I	c3v	7	908,3	I	c=v	1
137,3	I	c4v5 6d	6	560,3	I	c3v	7	913,3	I	b3v=c	1
144,3	I	c5v5d	5	563,3	I	c2v	8	915,3	I	b=v3c	1
149,3	I	c5v5d	5	567,3	I	c=v; b4v	10	921,3	I	a5v2b	1
162,3	I	c5-6v4d; v=d ¹	4	570,3	I	c2v	8	922,3	I	a5-7v1b	1
165,3	I	v3d ¹ ;v5	5	573,3	I	c1v	9	923,3	I	a5v2b	1
172,3	I	c6-7v4d	4	580,3	I	c1v	9	924,3	I	a5v2b	1
192,3	I	v3d	3	589,3	I	c1v	9	933,3	I	a5v3b	1
198,3	I	c7-8v3d	3	592,3	I	b3v=c	10	935,3	I	a4v3b	1
202,3	I	v2d	2	607,3	I	b1v2c	12	937,3	I	a4v3b	1
207,3	I	v2d	2	608,3	I	b2v1c	11	941,3	I	a5-6v3b	1
223,3	I	c5v4d	4	610,3	I	b=v3c	13	944,3	I	a5v3b	1
228,3	I	c5v4 5d	5	612,3	I	b=v3c	13	951,3	I	a5v2b	1
234,3	I	c4v5d	5	614,3	I	b2v1c	11	960,3	I	v1b	1
240,3	I	c2v5-7d	7	616,3	I	b1v2c	12	961,3	I	v2b	1
251,3	I	c=v5-7d	8	619,3	I	b2v1c	11	962,3	I	v2b	1
256,3	I	c1v5-7d	9	620,3	I	b1v2c	12	965,3	I	a5-6v1b	1
263,3	I	b3v=c	10	645,3	I	b1v3c	12	973,3	I	b=v3c	1
268,3	I	b2v1c	11	647,3	I	b3v1c	11	979,3	I	v1b; v3c	1
273,3	I	b3v=c	10	655,3	I	b=v3c	13	984,3	I	v1b	1
282,3	I	b3v=c	10	667,3	I	v2b	15	989,3	I	v1b; v4c	1
286,3	I	b2v=c	11	686,3	I	a5-6v2b	16	990,3	I	v=b; v3c	1
300,3	I	v1b; v2b	13	694,3	II	a7-8v2b	15	992,3	I	b=v3c	1
311,4	I	a5v3b	16	710,4	I	a5v3b	16	993,3	I	b1v3c	1
317,4	I	a5v3b	17	714,4	I	a5-6v3b	16	5.004,3	I	b1v2c	1
319,4	I	a5v4b	17	730,4	I	a5-6v2b	15	012,3	I	b=v3c	1
322,4	I	a5v5b	17	753,4	I	b3v=c	10	021,3	I	b1v3c	1
332,4	I	a4v5b	18	757,4	I	b3v=c	10	025,3	I	b2v1c	1
342,4	I	a5v3b	16	767,3	I	b3v=c	10	028,3	I	b=v4c	1
346,4	I	v3b	16	769,3	I	b3v=c	10	039,3	I	b3v=c	1
361,4	I	v3b	16	774,3	I	c1v5-6d	8	052,4	I	b1v2c	1
370,4	I	v3-4b	17	782,3	I	c2v5-6d	8	057,4	I	b2v1c	1
401,4	I	b=v2c	13	785,3	I	c3v5d	6	075,4	I	b2v1c	1
407,3	I	v1c	11	793,3	I	c4v4d	5	083,4	I	b3v=c	1
430,3	I	b3v=c	10	794,3	I	c4v4d	5	096,4	I	c1v	1
434,3	I	c1v6-7d	9	798,3	I	c5v4d	4	109,4	I	c2v5-6d	1
437,3	I	c3v4-5d	6	800,3	I	c5v4d	4	119,4	I	c1v	1
440,3	I	c3v5d	6	803,3	I	c5v4d	4	144,3	I	c1v5-6d	1
442,3	I	c4v4d	6	815,3	I	c5-6v3d	3	149,3	I	c3v5d	1
444,3	I	c3v5d	6	823,3	I	c6v3d	3				

Le Breuil (Allier)..

A. BRUN.

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES

A LONGUES PÉRIODES OU IRREGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE
D'OBSERVATEURS D'ÉTOILES VARIABLES

REÇUES DURANT LE MOIS DE FEVRIER 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 2626. Nombre d'étoiles observées : 182.

Désignation des observateurs : MM. Battenweck (Bw), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Chandra (Ch), Dermul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. Ellsworth (El), Filleaudeau (F), Grouiller (Gr), Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Koukarkine (Kn), Lamoureux (Lm), Link (Lk), Loreta (Lt), Tshernov (Ts), et Vinogradoff (Vi).

Cette liste d'observations qui, par le nombre de celles-ci, dépasse largement la moyenne a nécessité pour sa constitution des efforts opiniâtres de tous les observateurs qui y ont contribué. Il est intéressant à ce propos de noter que neuf de ces observateurs ont pu effectuer un nombre d'observations dépassant la centaine. Ce sont MM. Tshernov (734 obs.), Iacchia (403 obs.), Mlle Blech (273 obs.), MM. Loreta (249 obs.), Chandra (150 obs.), Koukarkine (141 obs.), Mlle Dulac (132 obs.), MM. Grouiller (128 obs.) et Bieth (102 obs.). Ces nombres élevés d'observations montrent bien à quel haut degré d'entraînement sont parvenus nos collègues.

Signalons l'arrivée parmi nous d'un nouveau collègue M. Vinogradoff, de Nijni-Novgorod (U. R. S. S.) qui vient grossir le noyau déjà très important et très actif de nos collègues russes. Au nom de tous les membres de l'A. F. O. E. V., nous lui présentons nos meilleurs sentiments de cordiale bienvenue.

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations données ci-dessous, voir **Bulletin** de Janvier 1928, p. 4 A.

[illegible]

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ch	5270,2	I	Invis.	<11,3	Gr	5269,46	I	Invis.	<12,4	Dr	5247,4	I	a1XX5a ²	8,1
Bl	72,4	I	I3Y2n	12,7	Bh	69,46	I	Invis.	<12,4	Lt	57,3	II	a1XX3a ²	8,2
003455 Alpha Cassiopeiae					Dr	71,30	I	Invis.	<12,4	Dr	57,5	I	XX2a	7,9
Lt	4458,4	I	bVc	2,3	DI	71,41	I	Invis.	<12,0	Bh	58,4	I	aXX5a ²	8,0
—	59,2	I	V1b	2,2	Bh	72,29	I	f2RX2g	11,1	Lt	59,3	I	a1XX3a ²	8,2
—	62,3	II	bV	2,3	Bl	72,42	I	g1RX3g	11,4	—	60,3	II	a1XX3a ²	8,2
—	64,3	I	b1V	2,4	Ho	73,43	I	c1RX2e	10,5	Ch	61,2	I	a1XX4a	7,5
—	65,4	I	bVc	2,3	Bh	74,27	I	f2RX2g	11,1	Bh	62,4	I	aXX5a ²	8,0
Kn	884,2	I	c2V4e	2,5	—	75,26	II	g1RX3h	11,4	—	63,3	I	aXX5a ²	8,0
—	933,5	I	c2V4e	2,6	Dr	75,27	I	g4RX1h	11,7	Lt	64,3	I	a2XX2a ²	8,5
—	64,3	I	c2V1e	2,7	619884 RU Cephei					Ho	65,5	I	XX1a1a ²	3,7
—	65,3	I	c3V1e	2,7	Bl	5266,6	I	A2RU1a	8,6	Lt	66,4	I	a3XX1a ²	8,4
—	66,3	I	c3V1e	2,7	—	72,4	I	a1RU4b	8,8	Bh	67,3	I	a1XX4a ²	8,1
—	67,2	I	c2V2e	2,6	011272 S Cassiopeiae					Lt	67,3	I	a2XX2a ²	8,3
—	70,2	I	c2V2e	2,6	Ch	5239,2	I	Invis.	<11,9	Bh	69,5	I	aXX5a ²	8,0
—	72,3	I	c3V1e	2,7	Dr	59,5	I	Invis.	<12,3	Dr	71,3	I	XX2a	7,9
—	5000,3	I	c4Ve	2,8	DI	65,4	II	Invis.	<12,3	Bh	72,3	I	aXX5a ²	8,0
—	03,4	III	c3V3e	2,6	Dr	67,1	I	Invis.	<13,0	El	72,4	I	aXX2a ¹	7,9
—	04,4	I	c2V2e	2,6	Gr	66,6	I	Invis.	<12,3	Ch	74,3	I	a1XX4a ²	8,1
—	05,3	I	c2V2e	2,6	Bl	66,6	I	Invis.	<13,0	—	89,2	I	A4XX1a	7,9
—	24,3	III	c2V2e	2,6	Ch	67,1	I	Invis.	<12,3	020356 UV Persei				
—	30,4	III	c2V2e	2,6	Dr	71,3	I	Invis.	<12,3	Bh	5258,4	I	Invis.	<12,5
—	98,3	II	c2V2e	2,6	Bl	72,5	I	Invis.	<12,6	Bl	66,6	I	Invis.	<12,5
—	99,3	II	c2V2e	2,6	DI	77,3	II	Invis.	<10,8	Bh	67,3	I	Invis.	<12,5
—	100,3	II	c3V1e	2,6	012502 R Piscium					DI	69,3	I	Invis.	<11,3
—	02,4	II	c3V1e	2,7	Lt	5254,3	I	c2R2d	7,4	Gr	69,5	I	Invis.	<12,5
—	14,4	I	c2V3e	2,6	—	57,3	I	cR4d	7,2	Bl	72,4	I	Invis.	<12,5
—	15,3	I	c2V2e	2,5	—	59,3	I	c2R2d	7,4	021024 R Arietis				
—	17,4	I	c2V3e	2,6	Ho	59,4	I	c3R1d	7,5	Lk	5243,4	I	e4R2f	8,6
—	18,3	I	c2V2e	2,6	Ic	64,3	I	c3R1d	7,5	Dr	47,4	I	f2R5h	8,9
—	22,4	I	c4V2e	2,7	Lt	64,4	I	cR4d	7,2	Ch	51,2	I	f3R2g	9,0
—	23,5	I	c3V2e	2,6	Ic	66,2	I	c3R1d	7,5	Lk	55,4	I	h3R3l	9,7
—	24,4	I	c3V2e	2,6	Lt	66,4	I	c3R1d	7,5	Bl	58,4	I	g5R3l	9,7
—	25,3	III	c2V2e	2,5	Ic	67,2	I	c3R1-2d	7,5	Ho	59,4	I	b2R2k	9,6
—	27,3	I	c3V2e	2,6	Lt	67,3	I	c2R2d	7,4	DI	65,4	III	l2R1l ¹	10,2
—	28,3	I	c3V3e	2,6	Bl	67,3	I	d3R1e	7,9	Dr	67,5	I	h3R3l	9,7
—	33,4	II	c2V4e	2,5	Ic	68,4	I	c4R0-1d	7,6	Dr	71,3	I	k2R1l	10,0
—	75,4	I	c3V1e	2,7	—	69,2	I	c3R1-2d	7,5	Bl	72,4	I	l2R6n	10,2
—	206,1	I	c2V2e	2,6	Lk	71,4	I	e2R5h	8,2	Ch	77,1	II	Rl	10,1
Lt	58,3	I	b1Vc	2,4	Bl	72,4	I	e3R4h	8,3	021143 a W Andromedae				
F	58,3	I	bV2c	2,2	Lk	87,4	I	e4R3h	8,4	Gr	5249,6	I	Invis.	<10,4
Lt	59,2	I	b1Vc	2,4	—	94,4	I	e5R2h	8,5	Bl	58,4	I	m5-6W1-2n	11,3
F	59,3	III	bV2c	2,2	015354 U Persei					Gr	67,5	I	l4W2m	11,0
—	60,3	III	b1V1c	2,3	Ch	5241,2	I	n1U1o	10,9	Dr	71,3	I	l2W5m	10,8
—	62,3	I	bV2c	2,2	Dr	47,4	I	k4U2m	10,5	Bl	72,4	I	l3W3m	10,9
Lt	66,4	I	b1Vc	2,4	—	57,5	I	h1U	10,2	Ho	73,4	I	k2W1	10,6
F	68,3	I	b1V1c	2,3	Bh	58,4	I	h1U3l	10,2	Ch	77,1	II	l4W2m	11,0
Ic	69,2	I	c2V2e	2,5	—	62,4	I	g1Uh	10,1	021281 Z Cephei				
—	70,2	I	c1V3e	2,5	—	63,4	I	g1Uh	10,1	Ch	5239,2	I	Invis.	<11,5
F	70,7	I	b2Vc	2,4	Ho	65,5	I	i1U1h	10,0	Dr	59,5	I	Invis.	<13,0
—	71,4	I	b2Vc	2,4	Ch	66,2	II	e3U1f	9,8	Ch	65,2	II	Invis.	<11,5
—	71,7	I	b2Vc	2,4	Bl	66,6	I	e3U2g	9,8	Gr	66,6	I	Invis.	<12,5
Ic	72,2	I	c1V3e	2,5	Bh	67,3	I	gU1h	10,0	Bl	66,6	I	Invis.	<13,5
F	72,8	II	c4Ve	2,8	DI	69,3	I	eU6h	9,5	—	71,6	I	Invis.	<13,5
—	73,4	I	c1V1d	2,5	Bh	69,5	I	fU1g	9,9	021403 Omicron Ceti				
—	73,7	II	b2Ve	2,4	Gr	69,5	I	c5U2e	9,3	Ch	5238,1	I	y1V4A	6,8
—	76,4	I	cV2d	2,4	Dr	71,3	I	e5U1f	9,9	—	41,2	I	y3V2A	7,0
005840 RX Andromedae					Lk	71,4	I	f1U1h	10,0	—	44,2	I	vA	7,3
Ch	5239,19	I	e4RX	11,1	El	72,4	I	f1U1-2g	9,9	Lt	50,2	II	y3V3A	7,0
Dr	57,44	I	Invis.	<12,0	Bh	72,3	I	fU1g	9,9	—	53,4	III	y4V2A	7,1
Bh	58,35	I	Invis.	<12,4	Bl	72,4	I	f2U4e	10,1	Ic	53,4	II	y5V1-2A	7,1
Dr	59,46	II	l1RX	12,5	Bh	74,3	I	e3U1f	9,8	Lt	54,3	II	y4V2A	7,1
Ch	61,19	I	e4RX	11,1	Lk	94,4	I	c5U3e	9,3	Ic	56,2	I	y7VA	7,3
Bh	62,33	I	f3RX1g	11,2	—	300,4	I	a6U1b	8,6	—	57,2	I	A2V5B	7,5
—	63,34	I	h3RXk	12,0	015654 XX Persei					Ch	57,2	I	A2V5B	7,5
Ch	67,11	I	Invis.	<10,7	Ch	5241,2	I	A1XX4a	7,6					
Bh	67,26	I	Invis.	<12,4										
Bl	67,29	I	Invis.	<12,8										

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	
Lt 5257,2	I	y6VA	7,3	022813	U	Ceti				
Ic 58,2	I	A2-3V4-5B	7,6	Ic 5257,2	I	e ⁴ U2e	7,7	—	59,2 I a ² Z1-2b 6,7	
Lt 58,3	I	A1V6B	7,4	—	58,4 I	e ⁴ 5U0-1e	7,9	—	60,2 I a ² Z2b 6,7	
Bt 58,4	I	A4V4B	7,7	—	59,2 I	e ⁵ Ue	7,9	—	64,2 I A82a ² -2-3b 6,7	
Ic 59,3	I	A3V4B	7,5	—	60,2 I	e ³ 3-4Ue	7,8	—	66,2 I a ¹ 1-220-1b 6,9	
Lt 59,3	II	A3V1B	7,5	—	64,2 I	e ⁵ U1e	7,8	—	67,2 I a ¹ Z1b 6,8	
Ho 59,4	I	A1V	7,4	—	66,2 I	e ⁵ Ue	7,8	—	68,4 I a ¹ Z1b 6,8	
Ic 60,2	I	A3V4B	7,5	—	67,2 I	eU	7,9	—	69,2 I a ¹ Z1b 6,8	
Lt 60,3	I	A4V3B	7,7	—	69,2 I	e ² 1-U	8,0	—	72,3 I a ¹ 1-221b 6,8	
Ch 61,2	I	A4V3B	7,7	—	72,3 II	e1U	8,0	A = B. D. — 13°544 = 6,14		
Ic 64,2	I	A4V3B	7,7	e ¹ = B.D. — 13°457 = 7,25.					a ² = B. D. — 12°556 = 6,70	
Lt 64,3	I	A5V2B	7,8	022980	RR	Cephei		Errata		
Bw 64,6	I	A3V4B	7,6	Ch 5239,2	I	Invis.	<11,9	Bulletin de Mai 1928		
Ch 65,1	II	A6V1B	7,9	Dr 59,5	III	p3RR	12,8	au lieu de :		
Ic 66,2	I	A5V2B	7,8	Ch 66,2	II	Invis.	<11,5	Ic 5209,4	I b2Z2c 6,4	
Lt 66,4	I	A7VB	8,0	Bt 66,6	I	Invis.	<13,5	—	13,4 I b1-222c 6,3	
Ic 67,2	I	A5-6V1-2B	7,9	Gr 66,6	I	Invis.	<12,5	—	28,4 I b2Z3-4c 6,3	
Lt 67,3	I	A6V1B	7,9	Bl 71,6	I	Invis.	<13,6	—	29,4 I b1-223c 6,3	
Gr 67,3	I	A5V2B	7,8	023133	R	Trianguli		—	32,4 I b1Z4c 6,2	
Bw 68,5	I	A4V3B	7,7	Ch 5239,2	I	RC ¹	6,9	—	33,4 I b1Z3c 6,3	
Ic 68,4	I	A6V1B	7,9	Dr 47,4	I	e2R2d	7,1	—	34,4 I b0-1Z3c 6,2	
Ch 69,1	I	VB	3,0	Ic 47,4	II	e2-3R	8,0	—	35,4 I b2-3-4c 6,2	
Ic 69,2	I	A6V1B	7,9	Ch 51,2	I	d2R1e	7,6	lire :	36,4 I bZ3-4c 6,2	
Ch 72,2	II	VB	8,0	Ic 57,2	I	e5R2g	8,2	Ic 5209,4	I b2Z2c 7,4	
I 72,2	I	B1V5C	8,0	Lt 57,3	III	e5R2g	8,2	—	13,4 I b1-222c 7,3	
Bl 72,3	I	A5V2B	7,8	Dr 57,5	I	f3R3g	8,2	—	28,4 I b2Z3-4c 7,3	
El 72,4	II	V1B, V3D	8,2	Ic 58,2	I	e6R1g	8,3	—	29,4 I b1-223c 7,3	
Ch 88,1	I	B2V4C	8,2	Lt 58,3	I	g1R1h	8,5	—	32,4 I b1Z4c 7,2	
— 95,1	I	VC	8,6	Bl 58,4	I	f3R1g	8,3	—	33,4 I b1Z3c 7,3	
021558	S	Persei		Bh 58,4	I	h2R4k	8,3	—	34,4 I b0-1Z3c 7,2	
Dr 5247,4	I	f481g	9,5	Ch 59,2	I	e6R0-1g	8,3	—	35,4 I bZ3-4c 7,2	
— 57,5	I	S1f	9,0	Lt 59,3	I	gR2h	8,4	—	36,4 I bZ3-4c 7,2	
Bh 58,4	I	g ² 2S1h	9,6	Ic 60,2	I	e ⁷ Rg	8,4	024356	W Persei	
— 62,4	I	g1Sg ¹	9,6	Bh 63,4	I	h4R2k	9,0	Bh 5258,4	I nW4o 10,2	
— 63,4	I	gS	9,5	El 64,2	I	g2Rh	8,6	Dr 59,5	II k4W 9,8	
Dl 65,4	I	f484h	9,5	El 65,5	II	lR3m	9,5	Ch 41,2	I W1 9,7	
El 65,5	I	g2S3k	10,1	Ho 65,5	I	h2R4k	8,8	—	61,2 I m1W2n 10,0	
Ho 65,5	I	f58g ³ h	9,6	Ic 66,2	I	h2-3R2-3k	8,9	Bh 62,4	I l5Wn 10,2	
Bt 66,6	I	h2S6k	10,1	Bh 67,3	I	h4R2k	9,1	—	63,4 I nW4o 10,2	
Bh 67,3	I	f381g	9,4	Gr 67,5	I	h5R4l	9,1	Dl 65,5	I nW4o 10,2	
Dl 69,3	I	g ¹ 1-2S	9,8	Ch 69,2	I	h4R2k	9,0	Ho 65,5	I l3W2n 10,0	
Bh 69,5	I	f2S2g	9,3	— 72,2	II	Rk	9,2	Ch 66,2	II m1W2n 10,0	
Gr 69,5	I	f2S2g	9,3	Bh 72,3	I	kR	9,2	Bl 66,6	I l4W1m 9,9	
Dr 71,3	I	S1g	9,4	Bt 72,4	I	g5R3k	8,9	Bh 67,3	I n1W3o 10,5	
Bl 71,6	I	h385k	10,2	Bh 74,3	I	kR	9,2	Dl 69,3	I n2W2o 10,4	
Bh 72,3	I	f84g	9,1	Dr 75,3	I	Rk	9,2	Gr 69,5	I l6W3o, l3W2n 10,2	
El 72,4	I	f83g ¹	9,2	Ch 86,1	I	m2R2n	10,0	Bh 69,5	I n2W2o 10,4	
Bh 74,3	I	f2S2g	9,3	— 91,1	I	Rn	10,2	Dr 71,3	I k1W 9,3	
022000	R	Ceti		024217	T	Arietis		Dl 71,3	I W5p 10,3	
Bl 5258,4	I	o2R1p	11,4	Lk 5227,3	I	T3c	8,3	Bl 71,7	I n3W1o 10,5	
Ho 59,4	I	Invis.	<9,9	— 55,4	I	T3b, c2b, c5d	8,1	Bh 72,3	I n2W2o 10,4	
Gr 67,3	I	Invis.	<11,2	Lt 57,3	I	b1T2d	8,5	— 74,3	I n2W2o 10,4	
Bl 72,3	I	Invis.	<12,0	Bl 58,4	I	c2T3c	8,8	025838	Rho Persei	
022150	RR	Persei		Lt 59,3	I	b2T1d	8,6	Lt 4578,3	I a ³ V6c 3,4	
Ch 5241,2	I	Invis.	<11,9	Ho 59,4	II	b2Tcfe	9,5	— 81,3	I a ³ V6c 3,4	
Gr 49,6	III	Invis.	<8,3	Lt 64,3	I	b3Td	8,7	— 84,3	I a ³ V6c 3,4	
Dr 59,4	I	Invis.	<12,4	— 66,4	I	b3Td	8,7	— 88,3	II a ³ V4c 3,6	
Dl 65,4	III	Invis.	<11,3	Gr 67,5	I	b1T1c	8,5	— 92,3	I a ⁶ V3c 3,7	
Ho 65,5	I	Invis.	<11,9	Bl 72,4	I	c2T3c	8,8	— 609,3	II a ⁷ V2c 3,8	
Ch 66,2	II	Invis.	<11,6	Lk 73,4	I	T2b	8,2	— 12,3	I a ⁷ V2c 3,8	
Bl 66,6	I	Invis.	<13,0	— 94,3	I	T1-2b	8,3	— 19,3	II a ⁷ V2c 3,8	
Gr 67,5	I	Invis.	<10,2	— 301,3	I	b2Tc	8,6	Kn 884,2	I b ¹ V 4,0	
Dl 69,3	I	Invis.	<11,3	024312	Z	Eridani		— 905,3	I b ¹ V 4,0	
Gr 69,6	I	Invis.	<10,2	Ic 5256,4	I	a ² Z1b	6,8	— 11,2	I b ² V 4,1	
Dr 71,3	I	Invis.	<13,0	— 57,2	I	A7a, Z2b	6,8	— 12,2	I b ¹ V6d 4,0	
Bl 72,4	I	Invis.	<13,0							

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Kn	4933,2	I	a ² 4V2b ²	3,8	Gr	5267,5	I	a3Y1b	8,4	042309	S Tauri			
—	39,3	I	Vb ²	3,9	Di	69,3	I	aY4b	8,1	Bl	5258,5	I	Invis.	<12,5
—	56,3	I	a5V3b ¹	3,8	—	71,3	I	aY4b	8,1	Di	58,6	II	Invis.	<10,3
—	60,2	I	a2V4b ¹	3,7	Ch	89,2	I	b6Y1c	9,1	Ho	59,4	I	Invis.	<12,0
—	65,3	I	V4b ¹	3,5	—	—	—	—	—	Bl	67,4	I	invis.	<12,5
—	66,2	I	a2-3V3b ¹	3,8	033362	U Camelopardalis				Gr	67,5	I	Invis.	<11,7
—	67,2	I	a ² 4V2b ¹	3,8	Ic	5247,4	I	f1U1g	7,9	Di	67,5	II	Invis.	<10,6
—	70,2	I	V4b ¹	3,5	Di	51,6	II	U3-4f	7,5	—	71,4	I	Invis.	<12,0
—	72,3	I	V1b ¹	3,8	Ic	56,2	I	f0-1U1-2g	7,9					
—	5097,3	II	a ² 3V3b ²	3,8	—	57,2	I	fU2g	7,8	043365	T Camelopardalis			
—	99,3	II	a ² 3V3b ¹	3,8	Lt	57,3	I	fU2h	7,8	Ch	5238,2	I	Invis.	<12,0
—	100,3	II	V4b ¹	3,5	Ic	58,2	I	e2Uf2g	7,8	Dr	57,5	I	Invis.	<12,3
—	15,3	I	a ² 4V2b ¹	3,8	Bl	58,5	I	d1-2U0-1e	7,6	Bl	58,5	I	Invis.	<12,2
—	18,4	I	b ¹ 2V6d	4,2	Di	58,6	III	eU2f	7,6	Ch	66,2	I	Invis.	<11,5
—	19,4	I	b ¹ 3V5d	4,3	Ic	59,2	I	e2Uf2g	7,8	Bl	66,6	II	R2-3U	12,5
—	21,3	I	Vb ¹	3,9	Lt	59,3	I	f2Uh	8,0	Gr	69,5	I	Invis.	<12,2
—	22,4	I	b ¹ 2V8d	4,1	Ic	60,2	I	fU2g	7,8	Dr	75,3	I	invis.	<12,2
—	23,5	I	b ¹ 2V8d	4,1	Lt	60,3	I	f2Uh	8,0					
—	24,4	I	a ² 5V2b ¹	3,8	Ic	64,2	I	e2Uf2g	7,8	043274	X Camelopardalis			
—	25,3	III	a ² 5V1b ¹	3,9	Lt	64,3	I	f2Uh	8,0	Lk	5243,3	I	X2b	8,5
—	27,3	I	a ² 6V2b ¹	3,8	Ho	65,5	I	g1X1k	8,1	Dr	57,5	I	c1X5d	9,1
—	28,3	I	b ¹ 2V8d	4,1	Ic	66,2	I	fU2g	7,8	Lt	57,3	II	c3X,b5X	9,1
—	75,3	I	V1b ¹	3,3	Lt	66,4	I	f2Uh	8,0	Ic	58,4	II	Xb	8,4
—	97,2	II	a ² 4V3b ¹	3,8	Ic	67,2	I	fU1-2g	7,8	Bl	58,5	I	c7X4d	9,1
—	236,1	I	b ¹ 3V	4,2	Lt	67,3	I	f2Uh	8,0	Ic	60,4	II	b0-1X	8,5
Ic	47,4	I	a2V2-3b	3,4	Ic	68,2	I	fU2g	7,8	—	64,4	I	c2X	8,5
Lt	53,3	I	a ¹ 4V5c	3,5	—	69,2	I	e2U1f	7,8	Ho	65,5	II	b5X7d	9,1
Ic	53,4	I	bV5c	3,6	Gr	69,5	I	U4g,U3f	7,5	Ic	66,4	I	b4X,c2X	8,5
—	56,2	I	b2V4c	3,7	Ic	70,2	I	fU2g	7,8	Gr	60,5	I	cfX5d	9,1
—	57,4	II	b3V3-4c	3,8	Bl	71,6	I	fU2g	7,8	Bl	71,6	I	c7X4d	9,1
—	58,2	I	b3-4V3c	3,9	Ic	72,2	I	e2Uf2g	7,8	Lk	71,7	I	d3X	10,1
—	59,2	I	b4V2c	3,9	El	72,5	II	f0-1U1g	7,9	Dr	75,3	I	X1d	9,1
—	60,2	I	b3V2c	3,9										
Lt	60,3	I	a ¹ 4V5c	3,5	034707	X Tauri				044067	ST Camelopardalis			
Ic	64,2	I	b3V1-2c	3,9	Lt	5253,4	I	d1X3e	7,4	Ic	5268,4	I	e1ST5g	7,4
—	66,2	I	b4V1c	4,0	—	54,3	I	dX4e	7,3	—	69,4	I	e1-2ST4-5g	7,4
—	67,2	I	b4Vc	4,0	—	57,3	I	d1X3e	7,4	a = BD + 59°302 = 6,58				
—	68,2	I	b4V0-1c	4,0	Bl	58,4	I	d3X2e	7,6	b = BD + 68°361 = 6,80				
—	69,2	I	b4Vc	4,0	Ic	60,3	I	d0-1X5e	7,3	c = BD + 67°347 = 6,97				
—	72,3	I	b4Vc	4,0	Lt	60,3	I	d1X3e	7,4	d = BD + 67°357 = 7,14				
Lt	77,3	II	a ¹ 5V4c	3,6	—	64,3	I	dX4e	7,3	e = BD + 67°353 = 7,42				
a = Beta Trianguli = 3,08					Ic	64,3	I	d1X6e	7,3	f = BD + 68°342 = 7,77				
a ² = Alpha Trianguli = 3,58					—	66,2	I	d1X5e	7,3	g = BD + 67°356 = 7,97				
b ² = Omicron Persei = 3,94					Lt	66,4	I	d1X3e	7,4					
d = Omega Persei = 4,82					—	67,2	I	dX4e	7,3	044126	RV Tauri			
030514	U Arietis				Ic	67,2	I	d1X5e	7,3	Bl	5258,46	I	a6-7RV3-4b	10,1
Ch	5241,2	I	Invis.	<12,2	Bl	67,4	II	d3X2e	7,6	—	67,40	I	b1RV1c	10,1
Bl	58,4	I	Invis.	<13,1	Ic	68,2	I	d1X6e	7,3	Di	67,51	II	a'6RV1b	10,1
Ho	59,4	I	Invis.	<12,2	—	69,2	I	dX6e	7,2	—	71,38	I	b1RV1c	10,1
Bl	67,3	I	Invis.	<13,1	—	70,2	I	d0-1X6e	7,2					
Gr	67,4	I	Invis.	<12,6	—	72,2	I	d0-1X6e	7,2	045514	R Leporis			
Ch	69,1	I	Invis.	<12,2						Dr	5247,4	I	f3R2e	9,1
032043	Y Persei				041619	T Tauri				Bl	58,5	I	g3R3l	10,1
Ch	5241,2	I	Yc	9,2	Bl	5258,4	I	f3T4g	10,4	Ho	59,4	I	g4R2l	10,1
Gr	49,6	I	a3Y1b	8,4	Di	58,6	I	e3Tf	10,1	Lm	59,4	III	f2R2e?	9,1
Lt	57,3	II	bY	8,5	Bl	67,4	I	f3T4g	10,4	Bw	64,5	I	e3R2g	9,1
—	58,3	II	b1Y6c	8,6	Di	67,5	II	f1-2Tf-8g	10,1	Bl	67,4	I	g2R4l	10,1
Bl	58,4	I	b4Y3c	8,9	Di	71,4	I	f3-4T	10,5	Gr	67,4	I	e3R2g	9,1
Di	58,5	I	a3Y1b	8,4						Lm	68,4	III	f1R2e	9,1
Lt	59,3	I	b3Y4c	8,8	042209	R Tauri				Bw	68,5	I	e4R1g	9,1
Ch	61,2	I	b5Y2c	9,0	Bl	5258,5	I	l2R3m	9,4	Dr	71,3	II	Rg	10,1
Lt	64,3	II	Y2c,Y2d	9,0	Di	58,6	II	Ro	10,3	Di	71,4	I	R2-3g	9,1
Di	65,5	I	a4Y1b	8,5	Ho	59,4	I	l2R3m	9,4	050001	W Orionis			
Ho	65,5	II	b3Y4c	8,8	Bl	67,4	I	l4R1m	9,6	Ic	5247,4	I	a2-3Wb	6,8
Ch	66,2	II	b3Y4c	8,8	Di	67,5	II	o3Rp	10,6	—	48,4	I	aW2-3l	6,8
Lt	66,4	II	cYd	9,2	Gr	67,5	I	R4o	9,9	—	53,4	I	W2a	6,8
Bl	67,4	I	b2Y5c	8,7	Di	71,4	I	o1R2p	10,4	—	56,4	I	W1a,W3-4b	6,8
										—	57,2	I	A1W1-2a	6,8

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	4232.3	I	A3Vb	0.5	Bl	5257.4	I	p4U5r	10.1	Ic	5259.2	I	c2-3TV4d	7.3
—	415.5	II	A6V4c	0.7	Dl	67.5	I	p2Up ²	9.9	—	59.2	I	c2-3TV4d	7.3
—	549.2	I	A1V9c	0.3	Lm	68.4	I	m1Un	9.0	—	60.2	I	c2TV4d	7.3
—	57.3	I	A6V4c	0.7	Bw	68.5	I	o2U1p	9.6	—	64.2	I	c3TV4-5d	7.3
—	58.3	I	A2V8c	0.4	Gr	69.5	I	p5U4r	10.2	—	65.2	I	c1-2TV4-5d	7.2
—	59.4	I	A7V3c	0.8	Dr	71.3	I	p2U	9.9	—	67.2	I	c2TV3d	7.3
—	60.3	I	A6V4c	0.7	Ei	72.4	I	p1U1-2p ²	9.8	—	68.2	I	c1-2TV4d	7.3
—	61.2	I	A6V4c	0.7	Bw	73.5	II	p2U	9.9	—	69.2	I	c2TV4d	7.2
—	77.2	I	A7V3c	0.8	Ch	90.2	I	q2U2r	10.4	—	70.2	I	c2TV4d	7.2
—	88.3	I	A1V9c	0.3	—	—	—	—	—	—	72.2	I	c2TV4d	7.2
—	89.3	I	A3V7c	0.5	654974	V	Camelopardalis	—	—	a=B.D.+22°1198=6.04	—	—	—	—
—	90.3	I	A5V5c	0.7	Dr	5251.5	II	Invis.	<9.3	b=B.D.+22°1220=6.30	—	—	—	—
—	92.3	I	A6V4c	0.7	Dr	57.5	I	Invis.	<12.6	960547	SS	Aurigae	—	—
—	610.3	I	A5V5c	0.7	Bl	58.5	I	Invis.	<12.2	Gr	5249.60	II	Invis.	<11.4
—	11.3	I	A2V8c	0.4	Ho	65.5	I	Invis.	<12.2	Dr	57.45	I	Invis.	<12.4
—	12.4	I	A4V6c	0.6	Ch	66.2	II	Invis.	<11.9	Bl	58.52	I	Invis.	<12.4
—	17.3	I	A6V4c	0.7	Dr	66.4	I	Invis.	<11.3	Dr	59.46	I	Invis.	<12.4
—	972.3	I	b6V4c	0.8	Gr	69.5	I	Invis.	<12.9	Gr	66.44	I	Invis.	<12.4
—	75.3	I	b4V6c	0.8	Bl	71.6	I	Invis.	<13.1	Dl	69.44	I	Invis.	<11.6
Kn	5235.3	I	b8V2c	1.1	Dr	75.3	I	Invis.	<12.8	Dr	71.33	I	Invis.	<12.4
Vi	66.3	III	—	0.8	—	—	—	—	—	Bl	71.63	I	Invis.	<13.0
—	34.3	I	b3V1c	1.0	055722	BQ	Orionis	—	—	—	72.44	I	Invis.	<12.6
—	37.3	I	ab3Vc	9.9	Gr	5249.6	I	e6BQ3h	8.2	Dr	75.33	I	Invis.	<12.4
—	38.3	I	ab3Vc	0.9	Lt	57.3	II	f5BQ2h	8.3	—	—	—	—	—
—	46.4	I	b1a2V1c	0.8	Bl	58.5	I	d3BQ1g	7.8	—	—	—	—	—
—	47.4	II	b1a2Vc	1.0	Lt	58.3	I	f6BQ1h	8.4	060822	Eta	Geminorum	—	—
Ic	47.4	I	b5Vc1-2d	1.1	—	59.3	I	f7BQh	8.5	Lt	4555.3	III	a2V2a ¹	3.4
—	48.4	I	a6V1c	1.0	—	64.3	I	f5BQ2h	8.3	Ic	5247.4	I	a1-2V9-10b	3.3
Lt	50.2	I	b5V1c	1.0	—	66.4	I	f6BQ1h	8.4	—	48.4	I	a1-2V9-10b	3.3
Vi	50.4	II	ab3V1c	0.9	Dl	66.4	I	d3BQ1g	7.8	—	53.4	I	a1-2V9-10b	3.3
Ic	53.4	I	a7-8Vc6-7e	1.1	Bl	67.4	I	d3BQ1g	7.8	Lt	53.4	I	a1V2a ¹	3.3
—	56.4	I	a8Vc6e	1.1	Dl	67.6	I	d4BQ1g	7.9	Ic	55.2	I	a2V9b	3.4
—	57.4	I	a8Vc6e	1.1	Ic	69.4	I	f5BQ2h	8.3	—	57.2	I	a2V9b	3.4
F	58.3	I	cV2d	1.0	Gr	69.5	I	d3BQ1g	7.8	Lt	57.4	I	a1V2a ¹	3.3
Lt	58.3	I	cV1d	1.1	Ic	72.4	I	f6BQ1h	8.4	Ic	58.2	I	a3V8b	3.5
Ic	58.4	I	a8Vc5-6e	1.1	—	—	—	—	—	—	58.3	I	a2V1-2a ¹	3.4
—	59.3	I	a7Vc1-2d	1.1	055353	Z	Aurigae	—	—	Ic	59.2	I	a3V8b	3.5
F	59.3	III	c2Vd	1.2	Dr	5259.5	I	f2Z2h	10.7	—	60.2	I	a3V9b	3.5
—	60.3	III	b1V4e	1.3	—	71.3	III	f1Z2k	10.6	Lt	60.3	I	a1V2a ¹	3.3
Lt	60.3	I	b5V1c	1.0	067450	X	Aurigae	—	—	Ic	64.2	I	a2-3V8-9b	3.4
F	62.3	I	c1V1d	1.1	Ch	5236.1	I	c1X3d	8.6	—	66.2	I	a3V8b	3.5
Ic	64.4	I	c1-2V5e	1.2	—	39.1	I	c1X3d	8.5	Lt	66.3	I	a1V2a ¹	3.3
Lt	64.4	I	cV1d	1.1	—	42.1	I	c1X3d	8.6	Ic	67.2	I	a2-3V8-9b	3.4
—	65.3	I	cV1d	1.1	—	45.2	I	c2X2d	8.7	—	68.2	I	a3V8b	3.6
F	65.3	I	c1V1d	1.1	Dr	47.4	I	b2X2c	8.4	—	69.2	I	a2V9b	3.4
Ic	65.3	I	cV1-2d	1.1	Lt	47.5	III	lim. vis. P	9.1	—	70.2	I	a2-3V8-9b	3.3
—	68.4	I	c1V5e	1.2	Gr	49.6	I	c2X2d	8.7	—	72.2	I	a2V9b	3.4
—	67.2	I	cV1-2d	1.1	Dr	57.4	I	c1X2d	8.6	Lt	77.3	I	a1V2a ¹	3.3
F	58.3	I	b5V1c	1.0	Bl	58.5	I	b3Xc	8.5	a ¹ =Delta Gemin.=3.51	—	—	—	—
Ic	69.2	I	cV1-2d	1.1	Ch	62.1	I	c2X2d	8.7	061702	V	Monocerotis	—	—
F	71.4	I	b5V1c	1.0	Gr	66.4	I	d4X11g	9.3	Ic	5257.4	III	d5V1-2f	8.5
Ic	72.4	I	cV5e	1.1	Ch	67.1	II	c2X2d	8.7	Lt	58.3	II	f1V3g	8.5
F	73.4	I	cV2d	1.0	Dl	69.4	III	X4-5f	9.9	Ic	58.4	II	d5V1f	8.5
—	76.4	I	b4V2c	0.9	Dr	71.3	I	e2X3e ¹	9.4	Gr	58.4	I	f4V4h	9.0
Lt	77.4	I	b4V2c	0.9	Dl	71.4	I	X1-2e ²	9.3	Bl	58.5	I	f2V2g	8.3
A=Alpha Aurigae=0.21	—	—	—	—	Bl	71.6	I	d7X5f	9.7	Ho	59.5	I	f2V1g	8.8
054920 a	U	Orionis	—	—	Ch	72.2	I	e1X5e ¹	9.2	Ic	63.4	II	d6V1f	8.5
Ch	5246.0	II	Un	9.0	Dr	75.3	II	X3f	10.0	Lt	64.3	III	f2V1g	9.3
Dr	47.4	I	lcU2m	9.8	—	91.2	I	X1	11.5	Ic	64.4	II	f1-2V1-2g	8.8
Gr	49.6	I	m2U1n	9.0	—	96.2	I	12X3m	11.5	Bw	64.6	I	f2V1g	8.8
Dr	57.5	I	U1m	8.8	060521	TV	Geminorum	—	—	Ic	65.4	II	f1V2g	8.7
El	58.5	I	m3U2-3n	8.9	Ic	5247.4	I	c5TV2-3d	7.5	Lt	66.4	I	f1V2g	8.7
Bl	58.5	I	m1Un	8.9	—	53.4	I	a7TV2c,b3TV2c	6.7	—	67.4	II	f3Vg	8.9
Lm	59.4	I	mU1n	8.9	—	56.2	I	b5TVc	6.8	Bl	67.4	I	f2V1g	8.3
Ho	59.4	I	m1Un	9.0	—	57.2	I	b5TVc	6.8	Dl	67.6	II	g1-2V3-4k	9.3
Lm	61.4	I	m1Un	9.0	—	58.2	I	c2-3TV4d	7.5	Bw	68.5	I	f2V1g	8.8
Bw	64.5	I	u1U3o	9.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dl	66.4	I	n1U3-4n	8.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
062938	UU Aurigae				070122 a	TW Geminorum				Ch 5264,2	II	e3S1f		8,4
Kn 4885,4	I	b4UU	6,1	Gr 5248,5	I	h4TW3l	8,3	Lt 64,3	III	f1S2g				8,6
— 912,2	I	c1UU4d	6,7	— 71,4	I	h3TW4l	8,2	Bw 64,6	I	f1S2g				3,6
— 33,2	I	b8UU2c4d	6,4	El 72,4	I	TW1l,TW4m	8,5	Lt 66,4	I	f1S2g				8,6
— 66,3	I	UU3b	5,4					El 66,5	II	e5S3f				8,5
— 5000,3	I	a5UU3b	5,5	070122 b	R Geminorum			Bl 67,4	I	e4S3g				8,5
— 05,3	I	a7UU3b	5,6	Ic 5247,4	II	e3Rf	7,1	Lt 67,4	II	f1S2g				3,6
— 118,4	I	UUb	5,7	Gr 48,5	III	R6h	7,3	D! 67,6	II	f1S2g				8,6
— 19,4	I	UUb	5,7	Dl 49,6	III	c9R10h	6,9	Bw 68,6	I	e2S2f				8,3
— 22,5	I	UUb	5,7	Bl 49,6	I	c8R11h	6,8	Dl 69,5	II	f1-2S1-2g				8,6
— 24,4	I	b2UU4c	6,0	Lt 50,4	I	e1R2f	6,9	Lk 70,4	I	e6S1g				8,8
— 27,4	I	b4UU4c	6,2	Ic 56,2	II	f5R1g	7,6	Gr 71,4	I	f1S2g				8,6
— 28,4	I	UUb	5,7	— 57,2	I	f5R1g	7,6	Ch 77,1	II	f2S1g				8,7
— 206,4	I	a6UU2b	5,6	Lt 57,3	I	f4R1g	7,5	— 84,2	II	g1S4h				8,9
c=B.D.+39°1523=6,61				Ic 58,2	I	f4R1g	7,5							
d=B.D.+37°1540=6,93				Lt 58,3	II	f4R1g	7,5	073723	S Geminorum					
				Ic 59,2	I	f5R1g	7,6	Ch 5236,1	I	Invis.			<12,4	
063308	R Monocerotis			Lt 59,3	I	f4R1g	7,5	Gr 48,5	I	Invis.			<12,4	
Gr 5248,5	I	Invis.	<11,5	Ic 60,2	II	f5Rg	7,6	Bl 49,6	I	Invis.			<11,5	
Bl 58,5	II	g1R2h	11,3	Lm 61,4	III	g1R2h	7,7	Ch 55,1	II	Invis.			<11,5	
— 67,4	III	f3R2h	11,4	Ic 64,2	I	gR4h	7,6	Bw 64,6	I	Invis.			<10,8	
				Lt 64,2	II	f4R1g	7,5	Ch 66,1	II	Invis.			<11,5	
063558	S Lynceis			Bw 64,6	I	g1R2h	7,7	Dl 66,5	I	Invis.			<10,8	
Gr 5255,4	I	Invis.	<12,3	Ic 66,2	I	gR4-5h	7,5	Bl 66,7	I	Invis.			<12,4	
Bh 58,4	I	Invis.	<12,6	Dl 66,4	II	R5-6h	7,4	D! 69,5	I	Invis.			<11,5	
Bl 58,5	I	Invis.	<13,2	Lt 66,4	I	f4R1g	7,5	Ch 71,1	I	Invis.			<11,5	
Ho 65,5	I	Invis.	<11,9	Ic 67,2	I	gR4-5h	7,5	Gr 71,5	I	Invis.			<12,4	
Bl 66,6	I	Invis.	<13,5	Lt 67,3	I	f5Rg	7,6	El 72,4	Invis.				<9,7	
Dl 69,4	I	Invis.	<11,7	Dl 67,6	I	R4-5h	7,5	Ch 84,0	II	Invis.			<11,5	
Dr 75,3	Invis.		<13,2	Bl 67,4	I	R2h	7,7							
				Ic 68,4	I	f5Rg	7,6	074323	T Geminorum					
065208	X Monocerotis			Lm 68,4	II	gR3h	7,6	Ch 5236,1	I	o3T1p			11,8	
Lt 5247,4	II	a2Xc	8,2	Bw 68,6	I	g1R2h	7,7	Gr 48,5	I	Invis.			<11,7	
Gr 48,4	I	c5X7e	8,7	Ic 69,2	I	g1R4h	7,6	Bl 49,6	I	Invis.			<11,2	
Ic 58,4	I	a2Xc	8,2	Dl 69,4	I	R2-3h	7,7	Ch 55,1	II	Invis.			<11,5	
Bl 58,5	I	c3X1b	8,5	Gr 71,4	III	R5h	7,4	Bw 64,6	I	Invis.			<10,6	
Ho 59,5	I	c6X5e	8,8	Ic 72,2	I	f5Rg	7,6	Ch 66,1	II	Invis.			<11,5	
Ic 60,4	I	a2Xc	8,2	El 72,4	I	h2R4l	8,1	Dl 66,5	II	Invis.			<10,8	
— 64,4	II	c1X3b	8,3	Lk 76,4	I	R2h	7,7	Bl 66,7	I	Invis.			<12,3	
Lt 64,5	I	c3-4Xb	8,6	Ch 84,0	I	g2R1h	7,8	Dl 69,5	I	Invis.			<10,8	
— 66,4	II	c3X1b	8,5					Ch 71,1	I	Invis.			<11,5	
Ic 66,4	I	c1X3b	8,3	070310	R Canis minoris			Gr 71,5	I	Invis.			<12,4	
— 67,4	I	cX3b	8,2	Ch 5236,2	I	h1R1k	9,4	El 72,4	Invis.				<11,5	
Lt 67,4	I	c3X1b	8,5	Bl 46,9	I	h2Rk	9,5	Ch 84,0	II	Invis.			<11,5	
Bl 67,4	I	c3X1b	8,6	Gr 48,5	I	h2Rk	9,5							
D! 67,6	II	b3-4X1-2b ¹	9,0	Dl 49,6	II	h2Rk	9,5	074922	U Geminorum					
Ic 68,4	II	a2Xc	8,2	El 58,5	I	h2Rq ¹	10,0	Gr 5248,5	I	Invis.			<12,4	
— 69,4	I	a1X1c	8,1	Ho 59,5	I	h2R1m	9,7	Dl 49,60	II	Invis.			<9,3	
Dl 71,5	I	c4X2b	8,5	Bw 64,6	I	h1R1k	9,4	Bw 64,58	I	Invis.			<10,4	
				El 66,5	I	R0-1p,R3q	10,0	Dl 66,46	I	Invis.			<12,4	
065355	R Lynceis			Bl 67,4	I	p3R4r	10,5	Bl 67,44	I	Invis.			<13,3	
Gr 5255,5	I	Invis.	<11,7	Dl 67,6	II	Invis.	<10,2	Dl 69,46	I	Invis.			<12,4	
Bh 58,4	I	Invis.	<11,9	Bw 68,6	I	-Rk	9,5	Bl 69,51	I	Invis.			<13,3	
Bl 58,5	I	Invis.	<12,4	Dl 69,5	II	o5R3r	10,6	Gr 71,50	I	Invis.			<12,6	
— 66,6	I	Invis.	<12,6	Gr 71,4	I	k4R2o	9,9	El 72,42	Invis.				<11,7	
Dl 69,4	I	Invis.	<11,5	Ch 88,1	I	n4R	10,5	Bl 72,44	I	Invis.			<13,3	
Dr 75,3	Invis.		<12,4			q ¹ = 10,4								
070122	Z Geminorum				072708	S Canis minoris				081112	R Cancri			
Gr 5258,5	I	Invis.	<12,1	Ch 5236,1	I	c1S3e	7,5	Gr 5248,5	I	p2R1q			10,1	
— 71,4	I	Invis.	<12,1	Lk 43,4	I	c3Sd	8,2	Bl 49,5	II	p2R1q			10,1	
071109	V Canis Minoris			Gr 48,5	I	c3S2f	8,3	Dl 49,6	II	R2-3q			10,0	
Lk 5152,6	I	a ³ 3V3a ^a	7,9	Dl 49,6	II	c8S4f	8,1	Ho 59,5	I	p2R1q			10,1	
— 57,6	I	a ³ 3V3b	8,2	Bl 49,6	I	e4S3g	8,5	Bw 64,6	I	o1R2p			9,7	
— 62,6	I	a ³ 3V3b	8,2	Ch 51,2	II	c1S3f	8,2	El 66,5	I	R2-3q			10,0	
— 81,6	I	a ⁴ 4V1-2b	8,3	Lt 58,3	III	fS	8,5	El 67,5	I	o1R			9,7	
— 90,4	I	b4V3d	8,9	El 58,5	I	e4S2f	8,4	Dl 67,6	II	p1-2R1-2q			10,1	
a ^a =c seq. R can. min.=7,89				Ho 59,5	I	f1S2g	8,6	Bw 68,6	II	n2R1o			9,5	
a ^a = BD + 8°1635 = 7,9				Ch 62,2	I	e2S2f	8,3	Bl 69,5	I	o1R2p			9,7	
								D! 69,5	I	n1-2R			9,4	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lk 5271,4	II	o2R		9,8	Bl 5269,5	I	e3S4g		8,5	Ts 3550,3	I	d5V3e, V2c		2,2
Gr 71,4	I	m4R3o		9,3	Lk 71,3	I	d3S2e		8,0	— 51,3	I	d5V3e		2,5
Ch 74,2	II	n2R1o		9,5	Gr 71,4	I	g1S		9,0	— 709,6	I	d5V5e		2,4
— 92,1	I	l2R1m		8,8	Ch 74,2	II	d4S1e		8,1	— 36,6	I	V5c, V3d		1,9
Lk 301,4	I	R1m		8,8	Lk 94,3	I	g3S		9,2	— 96,4	I	d3V, e5V		2,8
081473 Z Camelopardalis					084917 X Cancri					Ts 3550,3				
Ch 5238,20	I	Invis.	<11,0		Ic 5247,4	I	b4-5d'X3-4e		6,6	— 24,3	III	d5V		2,8
Gr 51,51	I	Invis.	<11,5		— 57,4	I	b2-3X0-1d ¹		6,5	— 26,3	II	V3d, V5e		2,0
Ch 59,22	I	Zd	11,0		— 58,4	I	b4X1d ¹		6,7	— 46,3	I	d5V5e, V5c		2,3
— 64,16	II	b3Z2d	10,6		— 60,4	I	b4-5X0-1d ¹		6,7	— 47,2	I	d5V2e, c2V		2,5
Bl 66,66	I	e4Z3f	12,2		— 64,4	I	b4d'X4e		6,6	— 48,2	I	d5V5c		2,3
— 71,63	I	f3Z3g	12,8		— 66,4	I	b4d'X3-4e		6,5	— 52,2	I	d4V, c2V		2,5
— 72,46	II	f4Z2g	12,9		— 67,4	I	b3X1d ¹		6,6	— 910,4	II	V4e		2,2
Ch 89,16	I	Invis.	<11,0		— 68,4	I	b3X2d ¹		6,6	— 13,3	I	d5V5e		2,4
081617 V Cancri					— 69,4	I	b3X1d ¹		6,6	— 29,4	I	d5V3e		2,5
Lk 5243,4	I	e1V3f	7,9		Errata					— 4262,3	I	d5V4e		2,5
Ic 47,4	II	d5V1-2e	7,7		Bulletin de Mai 1928					— 64,3	I	d3V2c		2,2
Lt 47,6	II	d4V2e	7,6		Au lieu de :					— 65,3	I	V5e, V5c		1,9
Bl 49,5	I	f2V4h	8,4		Ic 5212,7	I	b0-1X1c		6,4	— 67,3	I	c2V3e		2,4
D ¹ 49,6	II	d2V4e	7,4		— 13,7	I	a4X0-1b		6,2	— 68,4	I	c4V4e		2,4
Ic 57,4	II	d5V2e	7,6		— 17,6	I	a5X2b		6,1	— 85,4	I	V4e, V5f		2,2
Lt 58,3	I	d6Ve	7,8		— 34,4	I	a4-5Xb4-5c		6,2	— 558,3	I	dV10c		2,3
Ic 58,4	I	d6V1e	7,7		— 35,4	I	bX3c		6,3	— 60,3	II	c3V7d		2,3
Gr 58,5	I	d3V3e	7,5		— 36,4	I	a6Xb4-5c		6,2	— 61,3	I	a7V3d		2,0
Lm 59,4	II	d3V3e	7,5		— 44,5	I	b0-1X4c		6,3	— 88,3	I	d1V9c		2,3
Ho 59,5	I	d6eV4f	7,8		lire.					— 89,3	I	dV		2,3
Ic 60,4	I	d5V1-2e	7,7		Ic 5212,7	I	d'0-1X1e		6,7	— 90,3	I	d1V9e		2,3
Lm 61,4	II	d4V2e	7,6		— 13,7	I	b4X0-1d ¹		6,7	— 92,3	I	d1V9e		2,3
Lt 64,3	I	d5V1e	7,7		— 17,6	I	b5X2d ¹		6,7	— 610,3	I	a9V1d		2,2
Ic 64,4	I	d5V1-2e	7,7		— 34,4	I	b4-5Xd'4-5e		6,6	— 12,3	I	d4V6c		2,3
Lt 66,3	I	e2V2f	8,0		— 35,4	I	d'X3e		6,6	— 11,3	I	d5V5e		2,3
Ic 66,4	I	d6V1e	7,7		— 36,4	I	b6Xd'4-5e		6,7	— 13,3	I	a9V1d		2,2
D ¹ 66,5	I	e1V3f	7,9		— 44,5	I	d'0-1X4e		6,6	— 17,3	I	d1V9e		2,3
Lt 67,4	I	e2V2f	8,0		085008 T Hydrae					— 19,3	I	b7V3d		2,0
Ic 67,4	I	d7Ve	7,8		Lk 5243,3	I	b3T5e		7,7	— 21,3	III	d1V9e		2,3
D ¹ 67,6	II	e2V2f	8,0		Lt 47,6	II	b4T4e		7,8	— 37,3	I	a7V3d		2,0
Ic 68,4	I	e4Vf	8,2		Bl 49,5	I	b4T4e		7,8	— 38,3	I	d5V5g		2,5
Lm 68,4	II	V1e	7,7		Gr 58,4	II	b9T5g		8,3	— 43,3	I	d4V6f		2,5
Ic 69,4	I	e1V2f	8,0		Lt 64,5	II	e3T1f		8,5	— 49,3	I	a9V1d		2,2
Bl 69,5	I	e2V2f	8,0		Lt 64,6	I	f1T1g		8,7	a=Alpha Leo.=1,34.				
D ¹ 69,5	II	V1-2e	7,7		Bw 64,6	I	f1T1g		8,7	b=Alpha Gemin.=1,59.				
Lk 70,3	I	f1V5h	9,3		Lt 67,4	I	f1T1g		8,7	c=Beta Leo.=2,23.				
Gr 71,4	I	e1V3f	7,9		D ¹ 67,6	I	f1T1g		8,7	d=Gamma Leo.=2,30.				
Ic 71,7	III	eV	7,8		Bw 68,9	I	f1T1g		8,7	e=Delta Leo.=2,58				
Lk 76,3	I	f2V4h	8,4		Bl 69,5	I	e4Tg		8,7	f=Gamma Corvi.=2,78.				
— 94,3	I	h2V	9,1		Gr 71,4	I	g2T4k		9,0	g=Gamma Virg.=2,91.				
— 301,3	I	h3V, Vh	9,0		Ch 86,1	II	h2T1k		9,3	083178 Y Draconis				
084803 S Hydrae					009431 RS Cancri					Ch 5238,2	I	d1Y1e		-9,6
Ch 5242,2	I	d3S2e	8,0		Ic 5260,4	I	a4RSb		5,9	Lk 55,4	I	c3Y5d		9,0
Lk 43,3	I	e2S5g	8,4		— 64,4	I	a4RS0-1b		5,8	Dr 57,5	I	Y1c		8,5
Lt 47,6	II	d3S2e	8,0		— 66,4	I	a3RS1b		5,8	Ch 59,2	I	Yc		8,7
Bl 49,5	I	c'3S1d	7,6		— 68,4	I	a3RS1b		5,3	— 64,2	II	b1Y2c		8,5
Ic 58,4	I	d5Se	8,2		— 69,4	I	a3RS1-2b		5,9	Bl 66,7	I	b3Yc		8,7
Gr 58,4	II	d3S2e	8,0		— 72,2	I	a3RSb		5,3	Lt 67,4	I	b3Yc		8,7
Ho 59,5	I	d3S2e	8,0		a=Tau Cancri=5,38					Lk 70,4	I	c4Y4d		9,1
Ic 64,4	I	d5Se	8,2		b=B.D.+34°1949=5,95					Dr 75,4	I	Y1c		8,6
Lt 64,5	I	e1S3f	8,3		089567 RX Ursae Majoris					Lk 76,4	I	c5Y3d		9,2
Bw 64,6	I	d3S2e	8,0		Gr 5251,6	I	c3RX2d		10,3	Ch 89,2	I	Yd		9,5
Lt 66,4	II	e1S3f	8,3		Bl 66,6	I	c4RX1d		10,4	093934 R Leonis minoris				
Ic 66,4	I	e0-1S	8,3		— 69,5	I	c4RX1d		10,4	Bl 5249,5	I	Invis.	<12,0	
D ¹ 66,5	I	e1-2S4-5f	8,2		092208 Alpha Hydrae					— 51,6	I	Invis.	<11,6	
Ic 67,4	II	e1S3f	8,3		Ts 3526,3	I	V2d, V5c, V5e		2,0	Gr 58,5	III	s2R2t		11,6
Lt 67,4	I	e1S3f	8,3		— 27,3	I	V6d, V5e		1,9	Bl 67,4	I	s2R2t		11,8
D ¹ 67,6	II	d3-4S1-2e	8,1		— 43,3	I	a5V3c, V5e		2,0	Dl 67,6	II	q3-4R		10,9
Ic 68,4	II	e1S	8,4		— 46,3	I	d5V5c		2,3	Ch 68,2	I	Rt		12,0
Bw 68,9	I	d3S2e	8,0							Gr 71,5	I	s1R3t		11,7
Ic 69,4	I	e0-1S	8,3							Ch 74,2	II	s3R1t		11,9
										— 91,1	I	r6R1s		11,5

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

(1)

O.

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

(1)

O.

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

211

R Leonis

5235.6

I

f4R2h

6.2

43.6

I

h1R

6.5

47.4

II

12R1-2m

7.1

49.5

I

h5R2m

7.0

50.2

II

k1R2l

6.7

50.4

II

k4R2m

7.0

53.4

II

k4R2m

7.0

57.4

II

m1R1-2m

7.3

58.4

I

m2R0-1n

7.4

58.4

III

13Rm

7.2

58.5

I

h7R3n

7.2

59.4

I

m2R1n

7.4

60.4

I

m3Rn

7.5

61.4

II

m3Rn

7.5

62.9

I

m1R2n

7.3

64.4

I

n3R2p

7.8

64.4

II

n4R1p

7.9

64.6

II

p1R1q

8.1

65.5

II

n1-2R

7.5

65.5

II

n5p2R8u

8.2

66.4

I

n3R2p

7.8

66.4

II

n5Rp

8.0

67.4

II

n6R1q

8.1

67.4

I

n3R2p

7.8

67.4

I

n3R4q

7.8

67.6

II

o1R2p

7.7

68.4

I

n5Rp

7.8

68.4

I

m2R1n

7.4

68.9

I

p1R1q

8.1

69.4

I

p2Rq

8.2

69.5

I

m5-6R2-3p

7.7

71.4

II

n8R7u

8.3

71.6

I

p2R

8.2

71.7

I

q1R1r

8.3

72.2

I

Rp

8.0

72.4

I

n5R1p

7.9

86.1

II

Rr

8.4

512

X Leonis

5249.5

I

Invis.

<11.8

58.5

I

Invis.

<11.3

67.5

I

Invis.

<12.3

67.6

I

Invis.

<11.9

69.5

II

Invis.

<12.5

71.4

I

Invis.

<12.5

860

U Ursae Majoris

5241.3

I

a²U3a

6.5

50.2

I

a¹U5a

6.3

53.4

I

a²U4a

6.4

57.3

I

a²U4a

6.4

58.4

I

a²U2a²

6.2

59.2

I

a²U4a

6.4

60.2

I

a²U2a

6.6

60.3

I

a²U4a

6.4

61.4

I

U3a

6.5

62.3

I

a²U2a²

6.2

64.2

I

a²-3U1-2a

6.6

64.3

II

a²U4a

6.4

64.7

I

a²U2a

6.4

65.2

II

a¹U4a

6.5

66.2

I

a²U2a

6.6

66.5

I

a¹U3a

5.5

67.2

I

a²U3a

5.5

67.2

I

a¹U3a

5.5

67.3

II

a¹U4a²

6.4

68.4

I

a¹U3a

5.5

68.4

III

U4a

6.4

68.4

I

a¹U3a

5.5

Bh

5269.5

I

a¹U3a

6.5

Ic

71.7

I

a¹U2-3a

6.5

—

72.2

I

a¹U3a

6.5

Bh

72.3

I

a¹U4a

6.4

El

73.5

I

a¹U4a⁶

6.6

Bh

74.3

I

a¹U1a²

6.3

—

75.3

I

a¹U1a²

6.3

Dr

75.4

I

U3a

6.5

Lt

77.3

I

a¹U5a

6.3

Ch

89.2

II

a²U3a

6.5

103212

U Hydrae

Ch

5241.3

II

U1c

5.0

Lt

50.7

II

c2U1d

5.3

F

51.7

I

dU4e

5.4

Lt

53.7

I

b4U1c

5.0

—

60.7

I

cU3d

5.1

Bw

62.8

II

c2U1d

5.3

Lt

64.5

I

c1U2d

5.2

Bw

64.6

I

c1U2d

5.2

Lt

66.5

I

c1U2d

5.2

F

68.7

I

d1U3e

5.5

Bw

68.9

I

c1U2d

5.2

F

70.7

I

c3U1d

5.3

—

71.7

I

c1U3d

5.1

Lt

77.4

I

cU3d

5.1

103769

R Ursae Majoris

Gr

5251.6

I

Invis.

<11.0

Dr

57.5

I

Invis.

<12.0

Ch

59.2

I

Invis.

<11.5

Ho

65.4

II

r4R1s

11.9

Bl

66.7

I

t3R

12.8

—

69.5

I

t2R4u

12.7

Ch

74.2

I

Invis.

<11.5

Dr

75.4

I

r5R2s

11.9

104620

V Hydrae

Bl

5251.6

I

h4V2k

9.8

Bw

62.9

I

h1V5k

9.5

DI

67.6

II

h3-4V2-3k

9.3

Bw

68.9

I

h3V3k

9.7

Bl

69.5

I

h2V4k

9.5

115919

R Comae

Bl

5249.6

I

Invis.

<11.8

—

51.6

I

Invis.

<10.9

Gr

58.5

I

Invis.

<10.9

Ho

65.5

I

Invis.

<11.4

Bl

66.7

I

Invis.

<12.5

DI

69.5

I

Invis.

<12.2

Gr

71.5

I

Invis.

<12.2

121418

R Corvi

Bl

5251.6

I

Invis.

<9.5

—

66.7

I

o2R1p

11.1

Bw

69.9

I

Invis.

<10.2

121561

RY Ursae Majoris

Lt

5258.3

I

f2RY1h

7.9

—

64.5

I

f3RYh

8.0

Ic

66.4

I

f3RY1-2h

8.0

Lt

66.5

I

f3RYh

8.0

Lt

67.4

I

f4RY2h

8.0

Ic

67.4

I

f3RYh

8.0

Ic

68.4

I

f3RY1-2h

7.9

—

69.4

I

f2RY2h

7.9

—

72.4

I

f3RY2h

7.9

d

=

BD

+

61°1294

=

7.41

e

=

BD

+

61°1292

=

7.69

f

=

BD

+

63°1009

=

7.72

123459

RS Ursae Majoris

Ch

5244.4

I

d1R86f

10.0

Gr

51.6

I

e3R84f

10.2

Bl

51.6

I

e3R84f

10.2

Rh

58.4

I

c1R83d

9.6

Lm

59.4

II

RS2c

9.3

Bh

62.4

I

c3R81d

9.9

—

63.4

I

c3R81d

9.8

—

67.3

II

c2R82d

9.7

Ch

68.2

I

b5R83c

9.2

Bh

69.5

I

c1R83d

9.6

Bl

69.5

I

b4R84c

9.1

Gr

71.6

I

e2R85f

10.1

Bh

72.3

I

c1R83d

9.6

—

74.3

II

c1R83d

9.6

Ch

88.2

II

b5R83c

9.2

123961

S Ursae Majoris

Bl

5251.6

I

m1S4n

10.7

Gr

51.6

I

14S3m

10.4

El

58.4

I

m1S1m

10.8

Ho

65.4

II

15S3m³

10.3

g

=

BD

+

61°1235

=

7.85

h

=

BD

+

62°1227

=

8.01

122532

T Canum venaticorum

Ch

5245.4

I

e4T3f

11.0

Bl

49.6

I

e8T5f

10.8

—

51.6

I

e1OT3f

11.0

Gr

58.5

I

e9T4f

10.9

Ho

65.5

II

e1OT3f

11.1

DI

69.5

I

e2-3T

10.3

Gr

71.5

I

e8T5f

10.8

Ch

89.2

I

d1T1e

9.9

123160

T Ursae Majoris

DI

5249.6

II

Invis.

<12.5

Gr

51.6

I

Invis.

<11.0

Bl

51.6

III

n4To

11.7

Bh

58.4

I

Invis.

<11.7

Bl

66.7

I

Invis.

<12.8

Gr

71.5

I

Invis.

<12.7

Bh

72.3

I

Invis.

<11.7

Ch

88.2

II

Invis.

<11.3

123307

R Virginis

Lk

5243.7

I

g2R1h

8.1

Ch

45.4

I

e3R2f

7.4

Lt

50.7

I

e2R3f

7.3

Bl

51.6

I

f1R2g

7.7

Lt

53.7

I

e3R2f

7.4

Ic

56.7

II

eR

7.1

Lt

60.7

I

d1R1e

7.0

—

64.5

I

e2R3f

7.3

Ic

64.7

I

c4R0-1d

6.9

Lt

66.5

I

d2Re

7.1

Ic

66.7

I

c3R1d

6.8

DI

67.6

I

d1R1e

7.0

Lt

67.7

II

d2Re

7.1

Ic

67.7

I

c4R0-1d

6.9

—

68.7

I

c4R1d

6.8

Bl

69.5

II

e2R3f

7.3

DI

69.5

I

d1R1e

7.0

Ic

69.7

I

c3R1-2d

6.8

—

71.7

I

c4R0-1d

6.9

Lk

71.7

I

e2R3f

7.3

Ch

74.3

I

Re

7.1

Lk

81.7

I

e5Rf

7.6

Ch

93.2

I

h1R3k

8.3

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bl	5259,5	I	m3-481-2n	11,0	Ic	5250,7	III	c6V1-2d	8,5	Lt	5258,3	II	aS3c	9,6
Gr	71,6	I	n2S3o	11,3	Lt	68,7	I	dV2e	8,6	—	64,5	I	aS3c	8,5
132422	R	Hydrae			Ic	69,7	II	c6Vd	8,3	Gr	66,5	I	a'2S2c	8,6
Lt	5247,7	II	q5R2s	7,8	Gr	71,5	I	b2V6f	8,4	Bl	66,5	I	a'3S1c	8,7
Bl	51,7	I	r1R1s	7,9	Lk	71,6	I	e2V2g	9,0	Lt	67,4	II	aS3c	8,5
Bw	62,9	I	s3R2t	8,3	Bl	71,6	I	e2V2g	9,0	Lk	70,4	I	A5S1a ¹	8,5
Lt	64,7	III	s4R1t	8,4	Ch	74,3	I	c4V2d	8,4	—	76,3	I	A5S2a ¹	8,2
Rw	68,9	I	s4R1t	8,4	142584	R	Camelopardalis			Ch	90,3	II	Sd	9,3
Bl	69,7	I	t3R3u	8,7	Bl	5251,7	I	Invis.	<11,2	Lk	301,4	I	a'3S1c	8,7
Gr	71,6	II	t3R2u	8,8	Gr	58,6	I	Invis.	<12,0	154428	R	Coronae borealis		
132736	S	Virginis			Bl	58,7	I	Invis.	<11,0	Ch	5245,4	I	c2R1d	6,1
Bl	5251,7	I	Invis.	<10,3	Bl	65,7	I	Invis.	<12,7	Lt	47,7	II	b2R5d ²	5,8
Bl	58,6	II	Invis.	<9,4	El	72,5	I	Invis.	<11,2	—	50,7	I	b2R5d ²	5,8
Bl	66,7	I	t2S1t ?	11,8	143227	R	Bootis			F	51,7	I	bR4c	5,6
Bw	69,9	I	Invis.	<11,1	Lt	5247,7	III	g2R2h	8,5	Lt	53,7	I	b3R4d ²	5,9
133273	T	Ursae minoris			Bl	51,7	I	f2Rg	8,4	Ic	56,7	I	c1-2R5d ¹	6,1
Gr	5251,6	I	Invis.	<10,8	Bl	58,7	I	R4-5g	8,0	—	58,7	I	c1-2R4-5d ¹	6,1
Bl	51,6	I	Invis.	<12,1	Lt	60,7	I	d2R3e	7,5	Lt	60,7	II	b2R5d ²	5,8
—	66,7	II	n3T1o	12,7	Bw	62,9	I	d2R2e	7,7	Bw	62,9	I	b1R2c	5,7
134440	R	Canum venaticorum			Ic	64,7	I	c4-5R0-1d	7,4	Ic	64,7	I	c1-2R5d ¹	6,1
Ch	5244,5	I	RA	11,4	Lt	64,7	I	c4R1d	7,3	Lt	64,7	I	b2R5d ²	5,8
Bl	49,5	I	A2-3R0-1r	11,6	Ic	66,7	III	c5R	7,4	F	64,8	I	b1R3c	5,7
Gr	58,5	I	Invis.	<11,5	Ic	67,7	I	c3-4R2d	7,2	Ic	66,7	I	c2-3R4-5d ¹	6,1
Dl	58,6	I	Invis.	<11,4	—	68,7	I	c4R1d	7,3	—	68,7	I	c2R5d ¹	6,1
B ¹	69,6	I	AzR1r	11,6	Lt	68,7	I	c5Rd	7,4	Lt	68,7	I	b3R4d ²	5,8
Gr	71,5	I	p8R2A	11,2	Ic	69,7	I	c3-4R1-2d	7,3	F	68,7	I	bR4c	5,6
Ch	74,3	I	Invis.	<11,4	Bw	69,9	I	c3R2d	7,2	Bw	68,9	I	c1R1d	6,1
141567	U	Ursae minoris			Gr	71,5	I	c5R9g	7,5	Ic	69,7	I	c1R6d ¹	6,0
Bl	5251,7	I	e1U6f	10,1	Bl	71,6	I	c5-6R7-8f	7,5	F	70,7	I	b2R2c	5,6
Gr	58,6	I	e3U4f	10,3	Ic	71,7	I	c4-5R1d	7,3	Bl	71,6	I	a1-2R1-2b	5,9
Ho	65,4	I	e5U2f	10,5	Lk	71,7	I	c4R5d ¹	7,3	Ic	71,7	I	c2R5d ¹	6,1
Bl	69,6	I	f1U2h	10,3	—	81,7	I	Re	7,9	F	72,8	II	cR2d	6,1
141926	RX	Bootis			—	94,7	I	R3f	7,9	—	73,7	II	c1R1d	6,1
Lt	5247,7	II	d5RX1e	8,1	—	301,7	I	f1R1g	8,3	Ch	99,3	II	Rd	6,1
—	64,7	III	e3RX ?	8,5	Errata					154539	V	Coronae borealis		
—	68,7	III	e2RX	8,4	Bulletin de Mai 1928					Bl	5251,6	I	f3V2g	10,1
141954	S	Bootis			au lieu de :					Dl	58,7	I	e2V2f	9,7
Bl	5251,7	I	h2S8l	10,8	Lk	3048,4	I	c4R3e	7,4	—	67,6	I	Invis.	<9,1
Bh	58,4	II	lim. vis.	<10,6	—	79,4	I	c4R3e	7,4	Gr	71,5	I	f4V1g	10,1
Gr	58,5	I	g'2Sh	10,6	lire :					154615	R	Serpentis		
Dl	58,6	II	Invis.	<10,4	Lk	5048,4	I	c4R3d ¹	7,3	Lk	5243,7	I	a'4R3a	6,1
Bh	69,5	I	hS3m	11,7	—	79,4	I	c4R3d ¹	7,3	Lt	50,7	I	a'2R2a ¹	5,8
Bl	69,6	I	h7S3l	11,3	151731	S	Coronae borealis			—	53,7	I	a'1R3a ¹	5,8
Gr	71,5	I	h8S2l	11,4	Lt	5247,7	III	h3-481k	8,4	Ic	56,7	I	a'2R2a ¹	5,8
142265	RS	Virginis			Bl	51,7	I	h3S1k	8,4	—	53,7	I	a'3R1a ²	5,8
Lt	5247,7	I	c1RSe	8,2	Dl	58,7	I	k3S1	8,8	Lt	59,7	I	a'2-3R1-2a ²	5,8
Bl	51,7	I	e5R81d	8,7	—	67,6	II	m84n	9,0	Lt	60,7	I	R1a ¹ ,R5a ¹	5,8
Lt	64,7	I	d1RS,e7RS	8,9	Gr	71,5	I	k4S1m	8,9	Bw	62,9	I	a'1R	6,4
Dl	67,6	III	RS4-5e ¹	9,3	Bl	71,6	I	m2S2n	9,2	Ic	64,7	I	a'3R1-2a ²	5,8
Bl	69,6	I	d2RS4e ¹	9,1	151822	RS	Librae			Lt	64,7	I	a'2R4a ¹	5,8
142539	V	Bootis			Bl	5266,7	I	g4RS1h	11,6	Ic	66,7	I	a'3R1-2a ²	5,8
Lk	5243,7	I	b3V1c	7,9	—	71,7	I	g3RS2h	11,5	—	67,7	I	a'3R1a ²	5,8
Lt	49,6	I	b2V2c	7,8	153378	S	Ursae minoris			—	68,7	I	a'4R0-1a ²	5,8
Bl	50,7	II	b3V1c	7,9	Lk	5180,4	I	a'1S3c	8,5	Lt	68,7	I	a'2R4a ¹	5,8
Gr	58,5	I	V6f,V8g	8,4	—	90,4	I	S1a ¹	8,3	Ic	69,7	I	a'4R1a ¹	5,8
Dl	58,7	I	b5V6d	8,1	—	211,4	I	a'2S2c	8,6	Bw	69,9	I	a'2R5a	6,1
Ic	64,7	I	c3V3d	8,3	—	31,4	I	a'1S3d	8,7	Bl	71,7	I	a'1-2R2-3a ¹	5,8
Lt	64,7	II	c5V1d	8,3	—	43,3	I	a'1S4c	8,4	Ic	71,7	I	a'3R1a ²	5,8
Ic	66,7	I	c3V3d	8,3	Bl	51,7	I	a2S1c	8,7	Lk	72,7	I	R2a ¹ ,R5a ¹	5,8
Dl	67,6	III	V4-5g	8,7	Lk	55,3	I	a'2S2c	8,6	—	81,7	I	R2a ²	5,8
Ic	67,7	II	c5V1d	8,5	Lt	57,3	III	a2S1c	8,7	—	94,7	I	a'3R4a	6,1
										—	301,7	I	R4b	7,1

a²=B.D.+18°3101=5,28

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
00118	R	Herculis			Ts	5051.3	I	b2V8c	5.7	Ts	4294.4	I	g3f,g3h	5.2
h	5258.7	I	Invis.	<10.7	—	54.4	I	a5V5b	5.5	—	313.3	I	c2g2d	4.8
l	66.7	I	Invis.	<12.9	—	55.4	I	b2V8c	5.7	—	15.4	I	dg5h	4.9
w	69.9	I	Invis.	<10.3	—	55.4	I	bV10c	5.5	—	25.4	I	g4f,g5h	5.1
l	71.7	I	Invis.	<13.1	—	57.3	I	b3V7c	5.7	—	26.3	I	c4g5d	4.8
					A	= Psi	Scorpii	= 4.91		—	27.4	I	g5h,g5f	5.0
00325	SX	Herculis			a	= 16	Scorpii	= 5.49		—	43.3	I	g4d,g5e	4.6
h	5264.7	III	a10SX1b	8.2	b	= Khi	Scorpii	= 5.50		—	44.3	I	e4g4f	5.4
—	68.7	I	a78X4b	7.9	c	= BD	— 13°4342	= 6.25		—	49.4	I	c2g5d	4.3
00625	RU	Herculis			162112	V	Ophiuchi			—	58.3	I	c4g5f	5.1
h	5243.5	II	Invis.	<10.9	Bl	5265.7	I	l3V3m ¹	10.4	—	81.3	I	c3g4e	5.0
l	58.7	I	Invis.	<10.9	—	71.7	I	l2V4m ¹	19.3	Ic	5200.2	I	b3g3h	5.1
l	66.7	I	Invis.	<13.2	Ch	77.5	II	k2V2l	9.5	—	91.2	I	b2g3h	5.0
w	69.9	I	Invis.	<13.5	162119	U	Herculis			—	92.2	I	b3g2-3h	5.1
l	71.7	I	Invis.	<13.6	DI	5258.7	I	q3U3r	10.1	—	95.2	I	b3g3h	5.1
h	77.5	II	Invis.	<11.5	Bl	66.7	I	s3U4t	11.2	—	97.2	I	b3g2-3h	5.2
01008	18	Scorpii			Bw	69.9	I	Invis.	<10.4	—	13.2	I	b2g4-5h	5.0
s	4315.4	I	a3V,b4V	5.3	B ¹	71.7	I	s4U3t	11.3	—	17.7	I	b4g2h	5.2
—	16.4	II	a3V	5.9	162542	g	Herculis			—	28.7	I	a4gb5h	4.7
—	25.4	I	a5V,b5V5c	5.9	Ts	3525.3	I	g5f,g4h	5.1	—	34.7	I	bg5h	4.3
—	26.4	I	a4V,b3V	5.3	—	26.3	I	g5f,g5h	5.1	—	36.7	I	b1-2g5h	4.9
—	27.4	I	a4V,b4V	5.9	—	27.3	I	g4e,g5f,c5g5d	4.1	—	56.7	I	a4g0-1b	4.0
—	43.4	I	a4V,b3V	5.8	—	34.5	I	e5g5f	5.4	—	58.7	I	a4g1-2b	4.5
—	44.3	I	a5V,b4V	5.9	—	46.4	I	c5g5e,g5d	4.8	—	54.7	I	a4g6	4.7
—	46.3	I	a4V,b4V	5.9	—	50.3	I	g5c,g5e,g5d	4.6	—	63.7	I	a3g4h	4.8
—	49.4	I	a5V,b3V	5.3	—	51.3	I	c5g5d	4.9	—	67.7	I	a3g0-1b	4.5
—	50.4	I	a5V,b5V	5.9	—	59.3	III	g5e	4.8	—	68.7	I	a4g0-1b	4.6
—	58.3	I	a3V,b2V	5.7	—	78.4	I	g3d,g5e	4.7	—	69.7	I	a3-4g3-1b	4.6
—	82.3	I	a5V,b4V	5.9	—	80.4	I	c1g4h	5.0	—	71.7	I	a3-4g0-1b	4.6
—	87.3	I	a5V,b5V	5.9	—	84.3	I	h3gf	5.5	a	= Phi	Herc.	= 4.26	
—	669.4	II	aV	5.5	—	85.4	I	g5h,g5f,g4d	5.6	b	= Upsilon	Herc.	= 4.64	
—	70.3	I	aV	5.5	—	609.3	I	d5g3c	4.9	c	= e	Herc.	= 4.80	
—	71.4	I	aV	5.5	—	14.3	I	hg4f	5.5	d	= 52	Herc.	= 4.86	
—	74.4	I	a2V1c	6.2	—	17.3	I	g5c,g3d	4.4	e	= d	Herc.	= 5.27	
—	77.4	I	a7V3b	5.5	—	19.4	I	g5e,g4h	5.0	f	= 25	Herc.	= 5.53	
—	95.4	I	a1V9c	5.6	—	34.3	I	g5c,g2d	5.5	h	= BD + 40°3035	= 5.54		
—	97.4	I	a5V4b	5.3	—	35.3	I	c2g5d	4.8	163137	W	Herculis		
—	99.3	I	a1V9b	5.5	—	37.4	I	c5g5e	5.0	Ch	5244.5	I	Invis.	<10.7
701.3	I	a2V8b	5.5	—	47.3	I	c5g5f	5.2	—	96.4	I	Invis.	<11.2	
02.4	I	a3V7b	5.5	—	53.3	I	g4h,g3f	5.2	163172	R	Ursae minoris			
03.4	I	a8V2b	5.5	—	64.3	I	e3g5h	5.4	B ¹	5251.7	I	d1R2e	9.4	
05.3	I	b2V8c	5.7	—	66.3	I	g5e,g5f	5.0	Lm	59.4	I	c3R1d	9.2	
07.3	I	a3V7b	5.5	—	72.3	I	eg4h	5.3	—	61.4	I	c2R2d	9.1	
10.3	I	a9V1b	5.5	—	73.3	I	e4g5h	5.4	Gr	66.5	I	d1R2e	9.4	
11.4	I	b2V8c	5.7	—	74.3	I	c5g5h	5.2	Lm	68.4	I	R1d	9.2	
34.3	I	a5V4b	5.5	—	75.3	I	g5e,g5h	4.9	Bl	69.5	I	b4R3d	9.0	
35.3	I	a4V6b	5.5	—	76.3	I	g4h,g5f	5.1	163266	R	Draconis			
37.3	I	a4V6b	5.5	—	98.2	III	c5g?	5.3	Bl	5251.7	I	Invis.	<11.3	
39.3	I	a2V8b	5.5	—	99.3	I	c3g5f	5.1	Gr	58.6	I	Invis.	<11.6	
40.3	I	a10Vb	5.5	—	720.3	II	d5g	5.4	Dl	58.7	I	Invis.	<11.5	
54.3	I	a5V5b	5.5	—	01.3	I	g3e,g5d	4.7	Bl	66.7	I	p3R1q	11.9	
55.3	I	a5V5b	5.5	—	05.3	I	g5h,g5f	5.1	—	67.6	I	o4-5R1-2p	11.4	
56.3	I	a3V7b	5.5	—	06.3	I	g3e,g5f	5.0	Lk	94.4	I	h3Rk	9.4	
59.3	I	Vb	5.5	—	07.3	I	e3g5h,g5f	5.2	—	305.4	I	hR3k	9.1	
60.3	I	a1V9c	5.6	—	21.2	I	c5g5h,g5f	5.1	164855	S	Draconis			
65.3	I	a8V2b	5.5	—	27.2	I	c5g5e	5.6	Lt	5247.7	II	f2S1g	8.6	
68.2	I	a5V5b	5.5	—	913.4	I	g5f,g4h	5.1	B ¹	51.7	I	f2S1g	8.6	
997.4	I	aV	5.5	—	31.4	I	g3f,g3d	4.9	Bh	58.4	I	f2S1g	8.6	
99.4	I	a10Vb	5.5	—	33.4	I	g4f,g5d,g5h	4.8	Gr	58.6	I	d3S2f	8.2	
5001.4	I	A9-10V0-1a	5.5	—	60.4	I	g4f,g5h	4.6	Bh	62.4	I	f2S1g	8.6	
02.4	I	A-10Va	5.5	—	74.4	I	g2d,g5h	4.8	—	63.4	I	f2S1g	8.6	
28.4	I	a9-10V0-1b	5.5	—	4262.3	I	g5h,g5f	6.0	Dl	64.7	III	f4S3h	8.3	
31.3	I	a2V8c	5.6	—	64.4	I	g4h,g5f	5.1	Ho	65.4	I	f2Sg6k	8.7	
31.4	I	a3V7c	5.7	—	65.4	I	g3h,g4f	5.2	Bh	67.3	I	f2S1g	8.6	
32.3	I	a1V9c	5.6	—	67.3	I	c1g2h	4.9	Lt	68.7	II	f1S2g	8.5	
34.3	I	b2V8c	5.7	—	68.4	I	c5g5f	5.2						
34.4	I	b1V9c	5.0	—	85.3	I	g3f,g3h	5.2						
35.4	I	b2V8c	5.7	—	88.4	I	g4d,g4h	4.7						
50.4	I	a5V5b	5.5	—	93.3	I	g4f,g3h	5.2						

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Bh 5269,5	I	f2S1g		8,6	Ic 5266,7	I	a3Vd		3,8	b=c Serp.=5,44				
— 72,3	I	f2S1g		8,6	— 67,7	I	a3VQ-1b		3,8	c=e Serp.=5,80				
— 74,3	I	f2S1g		8,6	— 68,7	I	aV2b		3,6	183308 X Ophiuchi				
164715	S	Herculis			— 69,7	I	a2V1b		3,7	B! 5266,7	I	e5-6X7-8h		8,7
Lk 5243,7	I	g1S1h		8,2	— 71,7	I	a3Vb6c		3,8	— 71,7	I	e5X8h		8,7
— 71,7	I	h4S1k		8,7	189531	T	Herculis			Ch 95,4	I	e4X8h		8,6
170215	R	Ophiuchi			B! 5266,7	I	Invis.		<13,0	Errata				
Bl 5266,8	I	l2R1m		9,4	— 71,7	I	s2T1t		13,2	Bulletin de Mai 1928				
— 71,7	I	m2R1n		9,7	180565	W	Draconis			au lieu de :				
171014	Alpha	Herculis			Ho 5265,4	I	Invis.		<11,5	Ic 5223,2	I	d7X2e		7,0
Kn 4965,4	I	a ² V2c		3,3	Gr 66,4	I	Invis.		<11,5	lire.				
— 66,4	I	a ² V2c		3,4	Bl 71,7	I	q2W2s		11,8	Ic 5233,2	I	d7X2e		8,0
— 67,3	III	a ² V4c		3,3	180666	X	Draconis			184205 R Scuti				
— 69,3	I	a ² V4c		3,3	Ho 5265,4	III	nX0		11,0	Ic 5266,7	I	d3Rd ¹		5,5
— 5003,3	I	V2c		3,4	Gr 66,4	I	Invis.		<11,5	— 67,7	I	d3R0-1d ¹		5,5
— 04,4	I	a ² V4c		3,3	Bl 71,7	I	o3X2p		11,3	Lt 68,7	I	e5R6f,R2e		5,5
— 05,3	I	a ² V4c		3,3	181136	W	Lyræ			Ic 71,7	II	e1R3-4f		5,7
— 24,3	III	a ² V2c		3,4	Bl 5266,7	I	g10W		11,1	Bl 71,8	II	c7R4f		5,7
— 30,4	III	a ² V5c		3,3	— 71,7				<10,6	184300 Nova Aquilæ 1918				
— 56,4	III	a ² V6c		3,2	182200	d	Serpentis			Bl 5266,7	I	m2N2n		10,9
— 98,3	I	a ¹ V4c		3,2	Ts 3578,4	II	a5d5b		5,2	— 71,7	I	m2N2n		10,9
— 99,3	I	a ¹ V4c		3,2	— 80,4	I	d3b,d5c		5,2	185243 R Lyræ				
— 100,3	I	a ¹ V4c		3,3	— 608,3	I	d3b,d5c		5,2	Kn 5125,3	III	c ² R1g		4,4
— 02,4	I	a ¹ V6c		3,2	— 14,3	II	b5d5c		5,6	— 27,3	I	g2R6h		4,6
— 11,3	I	a ¹ V6c		3,2	— 17,3	I	b5d3c		5,7	— 28,3	I	g4R4h		4,6
— 15,3	I	a ¹ V4c		3,3	— 19,4	II	b5d5c		5,6	— 33,3	II	c ² R2g		4,3
— 18,3	I	a ¹ V6d		3,4	— 34,3	I	b5d2c		5,7	— 51,4	II	c ² R2g		4,3
— 19,4	I	a ¹ V8d		3,2	— 35,3	II	d5b,d5c		5,1	— 75,0	I	c ² Rg5h		4,5
— 21,4	I	a ¹ V7d		3,3	— 37,3	I	d5b,d5c		5,1	— 97,1	I	g3R5h		4,5
— 25,3	III	a ¹ V4d		3,5	— 64,3	II	d5b,d5c		5,1	— 206,1	I	g3R5h		4,5
— 27,3	I	a ¹ V6d		3,4	— 72,3	II	d5b,d5c		5,1	— 06,2	I	g5R3h		4,5
— 28,3	I	a ¹ V4d		3,5	— 73,3	III	d5b		4,9	— 32,1	I	c ² R1g5h		4,4
— 97,1	I	a ¹ V8d		3,2	— 74,3	I	d4b,d5c		5,2	Lt 50,2	I	a8R4e		4,4
— 206,1	I	a ¹ V10d		3,2	— 75,3	I	d3b,d5c		5,3	F 51,7	I	eR2g		4,4
Lt 60,7	I	a ¹ V4a		3,2	— 76,3	I	d4b,d5c		5,3	Lt 53,7	II	b7R1d		4,5
Ic 64,7	I	a1-2V1-2b		3,3	— 98,2	I	d3b,d5c		5,2	Ic 56,2	II	R3e		4,7
— 66,7	I	a0-1V2b		3,2	— 99,3	III	d5c		5,3	— 56,7	I	b ² R1d		4,2
— 67,7	I	a1-2V1-2b		3,3	— 700,3	II	b2d		5,6	— 58,2	I	a7R2-3d,R4-5e		4,4
— 69,7	I	a1V1-2b		3,3	— 01,3	II	d3b		5,1	F 58,3	I	e1R1g		4,5
— 71,7	I	aV3b		3,2	— 05,2	I	d3b,d5c		5,2	Ic 58,7	I	b ² R2d		4,4
a ¹ =Beta Herc.=2,81					— 07,3	I	a ⁴ d5b		5,4	Lt 59,2	I	a8R3e		4,4
a ² =Beta Ophiu.=2,94					— 21,2	I	bd5c		5,4	F 59,3	I	eR2g		4,4
a=Delta Herc.=3,16					— 4313,4	I	d2b,d2c		5,4	Ic 59,7	I	a7R2d		4,4
b=Kappa Ophiu.=3,42					— 15,4	II	a5d5c		5,4	Lt 60,7	I	b7R2e		4,4
c=Mu Herc.=3,48					— 25,4	I	d3b,d5c		5,2	— 64,7	I	a8R3e		4,4
d=Gamma Herc.=3,79.					— 26,4	I	a4d5b		5,2	Ic 64,7	I	b ² R1-2d		4,4
171401	Z	Ophiuchi			— 27,3	I	a5d4c		5,4	— 66,7	I	b ¹ -2R1-2d		4,4
B! 5266,7	I	e4Z6f		9,5	— 44,3	I	a5d4c		5,4	— 67,7	I	b ² R2d		4,4
— 71,7	I	e4Z6f		9,5	— 45,3	I	d1b,d3c		5,4	— 68,7	I	b ² R1d		4,4
171723	RS	Herculis			— 49,4	I	a5d5b		5,2	Lt 68,7	I	b6R2d		4,4
B! 5266,7	I	l3RS1m		12,2	— 50,4	II	a5d5b		5,2	F 68,7	I	c2R5e		4,4
— 71,7	I	m2RS1n		12,4	— 51,4	III	d5b		4,9	Ic 69,7	I	b ² R1d		4,4
175458 a	T	Draconis			— 58,3	II	a1d		5,1	F 70,7	I	c4R1e		4,4
B! 5271,7	I	Invis.		<12,4	— 81,3	III	d5b		4,9	Ic 71,7	I	b ² R1d,R3e		4,4
Gr 55,4	III	n4T2p		11,2	— 82,3	III	d5b		4,9	Bl 71,7	I	eR1g		4,4
175458 b	UY	Draconis			— 87,3	III	d4b		5,0	F 71,8	I	c3R2e		4,4
B! 5271,7	I	n2UY4p		11,0	— 701,3	I	a9d1b		5,4	— 72,8	II	c4R1e		4,4
Gr 55,4	III	n3UY3p		11,1	— 02,4	I	a9d1b		5,4	— 73,7	II	c3R2e		4,4
180328	Omicon	Herculis			— 03,4	I	a8d2b		5,4	185905 V Aquilæ				
Ic 5257,2	I	b1-2V5-6c		3,9	— 05,3	I	a9d1b		5,4	Bl 5271,8	I	c4V5e		7,7
— 58,2	I	b1-2V5-6c		3,9	— 08,3	I	a9d1b		5,4	Ch 97,5	I	Vd		7,7
— 64,7	I	a2-3V0-1b		3,8	— 10,3	I	a9d1b		5,4					
					— 11,4	I	a9d1b		5,4					
					a=4 Aquilæ=5,04									
					a ¹ =53 Herc.=5,35									

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
190108	R	Aquillae			224017	U	Delphini			B1	5267,3	I	m2T3n	9,3
Lk	5067,4	I	a6RB ¹	6,7	Kn	5097,3	II	b8U6e	6,8	Ch	70,0	II	m1T4n	9,7
B ¹	266,7	I	s1R1t	11,5	—	98,3	II	c4U	6,9	B1	71,7	I	l2T2m	9,4
—	71,7	I	s2R1t	11,5	—	99,3	I	c6U	7,1	El	72,4	I	m2-3T3n	9,9
					—	99,4	I	c6U4f	7,1					
190967	U	Draconis			—	100,3	II	c6U4f	7,1	213244	W	Cygni		
Gr	5266,5	I	b2U6c	9,7	—	02,4	I	c5U5f	7,0	Ic	5247,2	I	d3W2e	6,4
B1	67,2	I	b3U5c	9,8	—	11,3	I	Uf	7,5	Lt	50,2	II	d3W2e	6,4
—	71,2	I	b3U5c	9,8	—	15,3	I	f2U	7,7	—	53,3	II	eW2-3f	6,5
—	71,2	I	b3U5c	9,8	—	18,3	I	U4f	7,1	—	54,2	I	e1W2f	6,7
					—	19,4	I	c6U4f	7,1	Ic	56,2	I	d3-4W2e	6,4
193311	RT	Aquillae			—	22,4	I	U2f	7,3	—	57,2	I	d3W2e	6,4
B1	5266,7	II	d7RT6h	9,7	—	24,4	I	U2f	7,3	Lt	57,2	I	eW3f	6,6
—	71,7	I	e4RT1f	9,8	—	26,3	I	c8U3f	7,2	Ic	58,2	I	d4W1e	6,5
					—	27,3	I	c8U2f	7,3	Lt	59,2	I	e1W2f	6,7
193449	R	Cygni			—	28,3	I	c6U2f	7,3	Ic	59,2	I	d5We	6,6
B1	5267,2	I	o2R1o ¹	9,8	—	41,4	II	d6U4f	7,1	—	60,2	I	d5We	6,6
D1	71,3	II	R4-5E	9,4	—	97,1	I	d5U4f	7,1	—	64,2	I	d'2W1e ¹	6,7
B1	71,7	I	n3R2o	9,4	—	206,1	I	d5U4f	7,1	Lt	64,2	I	e1W2f	6,7
Lk	71,7	I	n2R3o	9,3	Ic	56,2	I	c4-5U3-4e	6,9	—	65,3	II	eW3f	6,6
—	94,7	I	g5R3k	7,5	—	57,2	I	c4U3e	6,9	—	66,2	I	e2Wf	6,8
—	301,7	I	g4R4k	7,4	—	58,2	I	c5U2e	7,0	Ic	66,2	I	d'2W1e ¹	6,7
					—	59,2	I	c5-6U1e	7,1	—	67,2	I	d'2W1-2e ¹	6,7
193448	RT	Cygni								—	68,2	I	d'3W1e ¹	6,7
B1	5267,3	II	s5RT2u	11,4						—	69,2	I	d'3We ¹	6,8
D1	71,3	II	Invis.	<10,3						—	70,2	I	d'1-2W1e ¹	6,6
B1	71,7	II	t5RT3u	11,5						—	71,7	I	d'3W1e ¹	6,7
										—	72,0	I	d'2-3W0-1e ¹	6,7
										Lt	77,2	II	e2W1f	6,8
194632	Khi ²	Cygni								213678	S	Cephei		
B1	5263,3	I	A3V2C	10,8	Ic	5206,2	I	c4U2e	7,9	Ch	5242,0	I	d2S1e	8,9
D1	71,3	II	Invis.	<10,2	—	09,2	I	c2-3U2e	7,9	El	58,4	I	e2S0-1f	9,6
B1	71,7	I	A3-4V1-2C	10,9	—	11,2	II	c2U2-3e	7,8	Gr	66,5	I	S2a ¹ , S3b ¹	8,5
Ch	95,4	I	w1V2x	9,4	—	12,2	I	c3U2e	7,9	B1	67,3	I	e4S4g	9,4
					—	13,2	I	c3U2e	7,9	Ch	70,0	I	d2S1e	8,9
					—	17,2	I	c4U2-3e	7,9	B1	71,7	I	e3S5g	9,3
					—	23,2	I	c3-4U3e	7,9	El	72,4	I	e2S3f	9,2
195553	Nova	Cygni 1920			—	28,2	I	c3U3e	7,8					
D1	5271,3	III	Invis.	<10,1	—	29,2	I	c3U3e	7,8					
					—	32,2	I	c2U4e	7,7					
195849	Z	Cygni			—	34,2	I	c4U4e	7,8					
B1	5267,3	I	e5Z3k	9,3	—	36,2	I	c2-3U3e	7,9					
—	71,7	I	e2Z6k	9,0										
200715	a	S Aquilae								213753	RU	Cygni		
B1	5263,2	I	e5S3f	9,1	Ic	5206,2	I	c4U2e	6,9	Bh	5251,3	I	d1RU2e	8,5
—	72,2	II	f3S	9,7	—	09,2	I	c2-3U2e	6,9	Ic	57,2	II	b3RUc	8,2
					—	11,2	II	c2U2-3e	6,8	—	58,2	I	b3RUc2d	9,2
					—	12,2	I	c3U2e	6,9	Bh	58,3	I	d1RU2e	8,5
203916	R	Sagittae			—	13,2	I	c3U2e	6,9	Ic	59,2	I	b3RUc	8,2
B1	5263,2	I	b1R1c	8,5	—	17,2	I	c4U2-3e	6,9	—	60,2	II	c1RU	8,3
—	72,2	II	e1R3f	9,1	—	23,2	I	c3-4U3e	6,9	Bh	62,4	I	d1RU	8,5
					—	28,2	I	c3U3e	6,8	—	63,4	I	e2RUd	8,4
					—	29,2	I	c3U3e	6,8	Lt	64,2	III	c3RUd	8,4
204938	RS	Cygni			—	32,2	I	c2U4e	6,7	—	66,2	III	e2RUd ²	8,4
Bh	5251,3	I	fRS1h	8,2	—	34,2	I	c4U4e	6,8	Ic	67,2	I	c2RUd	8,2
—	58,3	I	fRS2m	8,8	—	36,2	I	c2-3U3e	6,8	Bh	67,3	I	c2RUd	8,4
B1	63,3	I	h5RS2m	8,8						B1	69,2	I	f1RU1h	8,9
Bh	67,3	I	h1RS1m	8,9						Ic	69,2	I	b3RUc	8,2
B1	72,3	I	h1-2RS0-1m	9,0						D1	71,3	I	c6RUf	8,8
Bh	72,3	I	h2RSm	9,0						Bh	72,3	I	c2RUd	8,4
—	74,3	I	h1RS1m	8,9						—	74,3	I	c1RU1d	8,3
—	75,3	II	h1RS1m	8,9										
201520	V	Sagittae			210382	X	Cephei			213843	SS	Cygni		
B1	5263,3	I	k2V1l	11,2	Ch	5242,0	I	Invis.	<11,5	B1	5263,27	I	o2SS1p	11,9
—	72,2	I	k2V1l	11,2	Gr	66,6	I	Invis.	<12,1	D1	71,47	I	Invis.	<10,9
					B1	69,3	II	Invis.	<13,4	B1	72,29	I	a4SS1c	8,4
201647	U	Cygni			Ch	70,0	I	Invis.	<11,1	Dr	75,27	I	c1SS	8,6
Ch	5237,1	I	Uq	11,1	B1	71,7	I	Invis.	<13,0					
B1	67,3	I	m3U5p	10,3										
—	72,3	I	m5U3p	10,5	210868	T	Cephei			213937	RV	Cygni		
Ch	96,5	II	h3U3l	9,5	Ch	5237,1	I	g4T2k	8,5	Lt	5250,2	II	a1RV2c	7,0
					—	46,0	II	g5T1k	8,7	—	53,3	I	cRV4d	7,3
					El	58,4	II	T0-1l	9,1	Ic	56,2	I	d3RV2e	8,0
203847	V	Cygni			Ho	65,4	I	l3T1m	9,5	—	57,2	I	d2-3RV2e	7,9
B1	5267,3	I	Invis.	<12,5	Gr	66,5	I	l3T1m	9,5	Lt	57,3	I	c2RV3d	7,4
—	72,3	I	s6Vt	13,1										

Errata

Bulletin de Mai 1928

au lieu de :

Ic	5206,2	I	c4U2e	7,9
—	09,2	I	c2-3U2e	7,9
—	11,2	II	c2U2-3e	7,8
—	12,2	I	c3U2e	7,9
—	13,2	I	c3U2e	7,9
—	17,2	I	c4U2-3e	7,9
—	23,2	I	c3-4U3e	7,9
—	28,2	I	c3U3e	7,8
—	29,2	I	c3U3e	7,8
—	32,2	I	c2U4e	7,7
—	34,2	I	c4U4e	7,8
—	36,2	I	c2-3U3e	7,9
Ic	5206,2	I	c4U2e	6,9
—	09,2	I	c2-3U2e	6,9
—	11,2	II	c2U2-3e	6,8
—	12,2	I	c3U2e	6,9
—	13,2	I	c3U2e	6,9
—	17,2	I	c4U2-3e	6,9
—	23,2	I	c3-4U3e	6,9
—	28,2	I	c3U3e	6,8
—	29,2	I	c3U3e	6,8
—	32,2	I	c2U4e	6,7
—	34,2	I	c4U4e	6,8
—	36,2	I	c2-3U3e	6,8
235030	UX	Cygni		
B1	5263,3	I		<11,0
—	72,3	III	g10UX	11,4
210382	X	Cephei		
Ch	5242,0	I	Invis.	<11,5
Gr	66,6	I	Invis.	<12,1
B1	69,3	II	Invis.	<13,4
Ch	70,0	I	Invis.	<11,1
B1	71,7	I	Invis.	<13,0
210868	T	Cephei		
Ch	5237,1	I	g4T2k	8,5
—	46,0	II	g5T1k	8,7
El	58,4	II	T0-1l	9,1
Ho	65,4	I	l3T1m	9,5
Gr	66,5	I	l3T1m	9,5
213843	SS	Cygni		
B1	5263,27	I	o2SS1p	11,9
D1	71,47	I	Invis.	<10,9
B1	72,29	I	a4SS1c	8,4
Dr	75,27	I	c1SS	8,6
213937	RV	Cygni		
Lt	5250,2	II	a1RV2c	7,0
—	53,3	I	cRV4d	7,3
Ic	56,2	I	d3RV2e	8,0
—	57,2	I	d2-3RV2e	7,9
Lt	57,3	I	c2RV3d	7,4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Lt	5258.2	I	eRV4d	7.3	Ts	2287.2	II	f4V	5.3	Ts	2629.2	II	V3f	4.5
Ic	58.2	I	d2-3RV3e	7.9	—	312.2	II	fV	4.9	—	31.2	I	e3V4f	4.7
—	59.2	I	d2-3RV3e	7.9	—	18.3	II	f3V	5.2	—	33.2	I	eV	4.3
Lt	59.2	I	eRV4d	7.3	—	20.2	III	f3V	5.2	—	34.2	I	e3V2f	4.7
—	60.2	I	eRV5d	7.2	—	31.2	II	f4V	5.3	—	56.2	I	e4V2f	4.8
Ic	60.2	I	d1RV3e	7.8	—	33.2	II	V3f	4.6	—	57.2	I	e4V2f	4.8
Bl	63.3	I	a3RVe	7.2	—	33.2	II	f4V	5.3	—	59.2	I	b5e,f2V	4.8
Lt	64.2	I	c1RV4d	7.5	—	38.2	I	d4V4f	4.6	—	62.2	I	e3V,f2V	4.9
Ic	64.2	I	d2RV2e	7.9	—	40.2	I	e4V5f	4.6	—	63.2	I	e5V5f	4.9
—	66.2	I	d2-3RV3e	7.9	—	63.2	I	e4V3f	4.7	—	64.2	I	e4V2f	3.9
Lt	66.3	I	eRV4-5d	7.2	—	64.2	I	e5V4f	4.7	—	726.2	I	V3e,V3d	4.1
Ic	67.2	I	d2RV2e	7.9	—	64.3	II	V4f	4.5	—	28.3	I	V5e,V3d	4.0
—	69.2	I	d2RV2e	7.9	—	65.2	I	e4V3d	4.4	—	29.3	I	e5V,d3V	4.8
—	72.2	I	d2RV2e	7.9	—	73.2	I	d3V3f	4.7	—	30.2	I	e3V5d	4.4
Bl	72.3	I	e4RV5e	7.6	—	74.2	I	e3V3f,	4.7	—	53.3	II	e4V2f	4.8
					—	91.2	I	e4V,d3V	4.8	—	55.3	I	e4V,d3V	4.8
					—	92.2	I	e5V5f	4.7	—	58.3	II	d5V3e	4.4
					—	95.3	II	V3f	4.6	—	74.3	II	b3V5f	4.7
214358	Mu	Cephei			—	405.2	I	d5V3f	4.7	—	80.3	I	e4V5f	4.7
Ts	2159.3	I	V3e,V3f	4.4	—	20.3	II	V3f	4.6	—	87.3	I	e5V3d	4.4
—	60.3	I	e1V3f	4.5	—	22.3	I	d4V3f	4.7	—	90.3	I	e5V4d	4.4
—	61.3	I	e3V4f	4.7	—	26.3	II	V2f	4.7	—	807.3	I	V5d,V2e	4.2
—	63.3	I	e3V1f	4.7	—	29.3	I	e4V,f3V	5.0	—	17.3	I	e3V,d5V4f	4.7
—	64.3	I	e3V3f	4.7	—	30.3	I	d5V,f3V	5.0	—	35.3	I	e3V,d3V	4.5
—	65.3	I	e4V2f	4.7	—	31.3	I	e4V,f3V	5.0	—	36.3	I	V3d,V4f	4.2
—	67.3	I	V1e,V3f	4.5	—	32.3	II	f3V	5.2	—	39.4	I	e1V,d4V	4.5
—	69.3	I	e3V3f	4.7	—	33.3	II	f3V	5.2	—	42.3	I	e5V,f2V	5.0
—	70.3	I	e2V3f	4.5	—	34.3	I	d4V4f	4.7	—	44.3	I	e5V4d	4.5
—	72.3	I	e3V2f	4.7	—	35.3	I	e4V2f	4.7	—	45.3	I	d4V4f	4.5
—	74.3	I	e5V2f	4.8	—	54.3	II	V3f	4.6	—	48.3	I	e4V3d	4.4
—	76.3	II	e3V2f	4.7	—	55.3	I	d5V,e4V4f	4.3	—	79.3	II	V3f	4.6
—	77.3	II	eV2f	4.5	—	56.3	I	e3V,d3V	4.7	—	80.3	I	d5V3f	4.5
—	85.3	I	e3V2f	4.7	—	62.3	I	d5V2f	4.8	—	95.3	III	V3f	4.5
—	88.3	I	e5V1f	4.8	—	64.3	I	e5V3f	4.7	—	96.3	II	V3f	4.5
—	90.3	I	e2V3f	4.6	—	84.3	II	f3V	5.2	—	97.3	II	f4V	5.2
—	91.3	I	e3V1f	4.7	—	85.3	I	e4V3f	4.7	—	98.3	I	d5V5f	4.7
—	92.3	I	e3V3f	4.7	—	87.3	I	e4V3f	4.7	—	99.3	I	e5V4f	4.7
—	94.6	I	e5Vf	4.9	—	512.3	I	e2V3f	4.6	—	901.3	I	d5V4f	4.7
—	95.6	II	f1V	5.0	—	13.3	I	e3V3f	4.7	—	04.3	I	d2V,f3V	4.7
—	96.3	II	f1V	5.0	—	15.3	I	e4V4f	4.6	—	05.3	I	d4V3f	4.7
—	97.3	I	e5Vf	4.9	—	16.3	I	e3V4f	4.6	—	06.3	I	d5V4f	4.7
—	98.3	I	e4V2f	4.7	—	17.3	I	e5V,d3V	4.8	—	07.3	I	e4V5f	4.7
—	99.3	I	e4V3f	4.7	—	19.3	I	V2e,V5f	4.4	—	08.3	I	e5V2f	4.7
201.3	I	e5V3f	4.7	—	20.3	I	e1V,d5V	4.7	—	10.3	I	d5V,f1V	4.7	
01.6	II	f2V	5.1	—	22.3	I	e5V4f	4.7	—	12.5	I	d5V,f5V	5.2	
02.3	I	e4Vf	4.3	—	23.3	I	e4V3f	4.7	—	25.3	II	V2f	4.7	
03.3	I	e4V4f	4.7	—	24.3	I	e5V5f	4.7	—	27.3	I	d5V2f	4.7	
05.3	III	V2f	4.7	—	30.5	I	d2V3e	4.4	—	34.3	I	e5V2f	4.7	
06.5	I	e2V,f2V	4.8	—	46.3	I	e4V,d4V	4.8	—	35.3	I	e5V,f3V	5.2	
08.5	III	V2f	4.7	—	47.3	II	e4V	4.8	—	39.3	I	e5V3f	4.7	
08.5	III	V2f	4.7	—	48.3	I	eV4f	4.5	—	54.3	II	f4V	5.2	
15.2	I	f2V	5.1	—	49.3	I	e4V3f	4.7	—	55.3	I	d5V4f	4.7	
16.2	I	e3V3f	4.7	—	51.3	I	e4V4f	4.7	—	56.3	II	V4f	4.7	
17.2	I	e3V3f	4.7	—	53.3	I	e4V4f	4.7	—	62.2	II	e5V,f5V	5.2	
18.3	I	e5Vf	4.9	—	54.3	I	e3V5f	4.6	—	64.3	II	f4V	5.2	
19.3	I	e2V3f	4.6	—	56.4	I	d3V3f	4.7	—	65.2	I	e5V5f	4.7	
19.4	III	f3V	5.2	—	57.5	I	V2e,V4d	4.1	—	68.2	I	d5V5f	4.7	
20.3	I	e3V2f	4.7	—	75.3	I	e4V5f	4.7	—	84.2	I	d6V4f	4.7	
20.5	II	e5V2f	4.8	—	76.3	I	d5V2e	4.4	—	85.3	II	f5V	5.2	
21.2	I	e5V2f	4.8	—	81.2	I	d4V3e	4.4	—	86.3	II	f5V	5.2	
22.3	II	V3f	4.6	—	83.3	I	d5V3e	4.4	—	95.3	III	f5V	5.2	
23.3	II	V2f	4.7	—	86.3	I	d5V4e	4.4	—	97.3	II	f5V	5.2	
24.2	I	Vf	4.9	—	602.3	I	V5e,V3d	4.1	—	98.2	I	f5V5h	5.2	
27.3	I	e4V4f	4.7	—	03.2	I	e5V4f	4.7	—	3046.2	I	f5V3h	5.2	
30.2	III	e5V	5.0	—	04.2	I	d3V4e	4.4	—	189.3	II	V4f	4.7	
31.2	I	e4V2f	4.7	—	05.2	I	V3d,V5e	4.1	—	92.3	II	f5V	5.2	
31.5	II	f1V	5.0	—	06.2	I	V3e,V2d	4.2	—	201.3	I	f5V5h	5.2	
33.5	II	V3f	4.6	—	09.2	I	e3V3d	4.4	—	89.3	I	e5V5f	4.7	
51.2	I	e5V4f	4.7	—	11.2	I	e3V3d	4.4	—	81.3	II	e5V4f	4.7	
82.2	II	f3V	5.2	—	14.3	I	e4V5f	4.7	—	82.3	I	V3d,V5f	4.7	
83.2	II	f3V	5.2	—										
86.2	II	f4V	5.3	—										
86.3	II	fV	4.9	—										

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
325.3	I	I	d5V1f	4.7	Ts	3668.3	I	d5V1e	4.5	Ts	4149.2	I	V3e,V5d	4.0
84.3	I	I	d4V3f	4.7	---	70.3	II	V5d	3.9	---	50.2	I	V5d,V5e	3.9
95.3	I	I	e5V3f	4.7	---	72.2	I	V5d,V5e	3.9	Lt	427.3	II	V1e	4.1
91.3	I	I	d5V	4.9	---	73.3	I	V5d,V5e	3.9	---	29.3	I	a6V2e	4.1
93.3	I	I	d5V5f	4.7	---	74.2	I	V5e	4.0	---	31.3	III	a5V3e	4.0
95.3	I	I	V5d,V5f	4.2	---	75.3	I	V5d,V5e	3.9	---	34.3	I	a6V2c	4.1
98.5	I	I	e5V,d5V	4.9	---	80.5	I	e5V5f	4.7	---	37.3	I	Vc	4.2
308.2	I	I	d5V5f,V5h	4.3	---	95.2	I	V5e,V5d	3.9	---	39.3	II	V1e	4.1
09.3	II	I	e5V,b5V5f	4.8	---	98.2	I	V5e,V5d	3.9	Ts	588.3	I	bV	5.7
10.2	I	I	e5V,d5V	4.9	---	99.3	I	V5e,V2d	4.1	---	89.3	I	b3V7d	3.9
13.4	I	I	V4f,V5h	4.9	---	700.3	I	V4e,V4d	4.0	---	90.3	I	b1V9d	3.7
15.3	I	I	V3d,V5f	4.2	---	01.3	I	d5V3e	4.4	---	92.3	I	bV	3.7
16.2	I	I	d5V2f	4.8	---	05.3	I	V4e,V5d	4.0	---	669.3	I	aV	3.5
17.3	I	I	d5V5f	4.7	---	06.3	I	V5e,V4d	4.0	---	70.3	I	a4V6b	3.5
18.3	I	I	d5V2f	4.8	---	07.3	I	V5e,V2d	4.1	---	71.4	I	aV	3.6
22.3	I	I	V5d,V5f	4.2	---	09.6	I	V5e,V2d	3.9	---	74.4	I	aV	3.6
25.5	I	I	e5V5f	4.7	---	21.2	I	d2V5e	4.4	---	77.4	I	B10Va	3.6
29.3	II	I	e6V5f	4.7	---	27.2	I	V2e,V5f	4.5	---	95.4	I	B10Va	3.6
40.3	II	I	e5V,f3V	5.1	---	28.2	I	V5e,V2f	4.5	---	96.3	I	B10Va	3.6
45.3	II	I	e5V	4.9	---	32.3	I	e3V2f	4.7	---	97.4	I	A10Va	3.6
48.3	I	I	e6Vf,d5V6h	4.9	---	34.2	I	e5V,f3V	5.1	---	99.4	I	A9V1a	3.6
52.2	I	I	e5V3f	4.7	---	35.5	I	e4V5f	4.7	---	700.4	I	B9-10V0-1a	3.6
53.3	I	I	d5V,f1V	4.9	---	37.3	I	V5e,V3d	4.0	---	01.3	I	A8V2a	3.6
79.3	I	I	V1e,V3d	4.2	---	52.2	I	d5V5e	4.4	---	02.3	I	B9-10V0-1a	3.5
81.2	I	I	e5V,d3V	5.1	---	79.2	II	e2V,d5V	4.8	---	03.4	I	B9-10V0-1a	3.6
400.2	I	I	d5V5f	4.7	---	82.2	I	d5V3e	4.4	---	06.3	I	B9-10V0-1a	3.6
01.2	I	I	e5V,d3V3f	4.8	---	91.2	I	e3V5f	4.5	---	07.3	I	a8V2b	3.7
04.4	I	I	e5V,d5V	4.9	---	92.2	I	e5V,f2V	5.0	---	08.4	I	B9-10V0-1a	3.6
06.1	I	I	d5V5f	4.7	---	95.4	I	e5V5f	4.7	---	09.3	I	B9V1a	3.5
09.6	I	I	e3V5d	4.4	---	824.2	II	d3V2e	4.4	---	10.3	I	B9-10V0-1a	3.6
30.2	I	I	e3V,d3V	4.7	---	26.4	I	V5e,V5f	4.2	---	11.4	I	B9-10V0-1a	3.6
66.3	I	I	V2e,V5d	4.1	---	46.3	I	V5e,V3d	4.2	---	60.3	I	a3V7b	3.5
518.3	II	I	d3V3e	4.4	---	47.3	I	V4e,V5d	4.0	---	61.3	I	a2V8b	3.5
19.4	I	I	d5V5e	4.4	---	48.2	I	V4d,V3d	4.1	---	62.4	I	a4V6b	3.5
20.3	I	I	e5V5f	4.7	---	52.3	I	V4d,V5e	4.0	---	63.3	I	B10Va	3.6
22.3	I	I	d5V5f	4.7	---	67.2	I	V5e,V5d	3.9	---	65.3	I	B9-10V0-1a	3.6
25.2	I	I	d5V5f	4.7	---	907.3	II	a3V5d	4.0	---	66.4	I	a2V8b	3.6
25.3	I	I	e5V5f	4.7	---	10.4	I	a3V5b	3.7	---	68.3	I	a5V5b	3.5
27.3	I	I	d1V5e	4.4	---	13.4	I	aV3b	3.5	---	69.3	I	a2V8b	3.6
34.5	II	I	V5d,V3e	4.1	---	30.4	I	a4V2b	3.7	---	70.3	I	aV10b	3.6
43.3	I	I	d5V5e	4.4	---	31.3	I	a5V3b	3.7	---	71.3	I	a2V8b	3.6
44.3	I	I	V3d,V5e	4.3	---	32.4	I	a2V2b	3.7	---	72.4	I	a3V7b	3.6
46.3	I	I	d5V5f	4.4	---	33.3	I	a2V2b	3.7	---	74.5	I	a3V3b	3.6
50.3	I	I	d5V5f	4.4	---	35.4	I	a2V4b	3.6	---	84.2	I	B10Vb	3.6
51.3	I	I	V5e,V5d	3.9	---	36.4	II	a2V	3.8	---	85.3	I	a2V8b	3.6
53.4	I	I	dV5e	4.4	---	37.3	I	a2V3b	3.6	---	86.2	I	B10Va	3.6
58.5	II	I	V5d,V3e	4.1	---	42.4	I	a4V4b	3.7	---	87.3	I	a8V2b	3.6
59.3	II	I	e5V5f	4.7	---	43.3	I	a2V2b	3.7	---	88.2	I	a3V7b	3.7
73.3	II	I	e5V	4.9	---	57.4	I	V2a,V5b	3.3	---	89.3	I	a3V7b	3.6
78.4	I	I	V5e,V2d	4.1	---	60.4	I	a1V4b	3.6	---	90.2	I	a2V8b	3.6
80.4	I	I	V5e,V5d	3.9	---	61.4	I	V3a,V5b	3.3	---	92.3	I	a3V7b	3.6
84.4	I	I	V5e,V4d	4.0	---	63.4	I	a2V4b	3.6	---	94.2	I	a3V7b	3.6
85.3	I	I	V4e,V5d	4.0	---	65.4	I	a4V3b	3.7	---	97.2	I	a2V8b	3.6
604.4	I	I	V5e,V5d	3.9	---	67.3	I	a2V3b	3.5	---	98.3	I	aV10b	3.6
09.3	I	I	dV5e	4.4	---	68.4	I	aV3b	3.6	---	801.3	I	a2V8b	3.6
11.4	I	I	b5V5e,V5d	4.1	---	70.4	I	a3V4b	3.6	---	21.2	I	a4V6b	3.5
14.3	I	I	V5e,V5d	3.9	---	71.4	I	aV5b	3.5	---	22.2	I	a4V6b	3.6
17.3	I	I	V5e,V5d	3.9	---	74.4	I	a3V4b	3.5	---	22.2	I	a4V6b	3.5
18.4	I	I	V3e,V4d	4.1	---	89.3	I	a3V3b	3.7	Lt	5253.3	I	a6V3c	3.8
19.4	I	I	b5V	4.2	---	4017.3	I	a1V3b	3.6	---	59.2	I	a3V3e	3.9
34.3	I	I	V5e,V2d	4.1	---	20.3	I	V1a,V2b	3.5	---	60.2	I	a3V3e	3.9
35.3	I	I	V5e,V5d	3.9	---	22.3	I	a1V3b	3.6	---	64.2	I	a3V3e	3.9
37.3	I	I	V5e,V2d	4.1	---	24.3	I	a2V2b	3.7					
43.3	I	I	V3e,V4d	4.1	---	25.4	I	V2a,V3b	3.4					
44.3	I	I	V3e,V2d	4.2	---	25.3	I	V1a,V4b	3.4					
47.3	I	I	V5e,V5d	3.9	---	27.3	I	a3V3b	3.7					
61.3	II	I	V5e,V5d	3.9	---	30.3	I	a4V3b	3.7					
63.3	I	I	d3V3e	4.1	---	53.2	I	a3V1b	3.7					
64.2	I	I	V5e,V5d	3.9	---	146.3	I	V4d,V4e	4.0					
65.3	I	I	d3V5e	4.4	---	48.2	I	V4d,V5e	4.0					
66.3	I	I	V5e	4.0										

B=Alpha Cephei=2.60

A=Beta Cephei=3.32

b=Iota Cephei=3.68

d=Ksi Cephei=4.40

e=Nu Cephei=4.46

f=9 Cephei=4.67

h=B.D.+56°2617=5.64.

(1)

O.

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

215363

VV Cephei

Ts 4769.3 I a8VV2c 5.1

70.3 I a9VV1c 5.1

71.3 I a9VV1c 5.1

72.4 I b3VV7c 5.3

74.5 I b6VV4c 5.5

84.2 I b6VV4c 5.3

85.3 I b9VV1c 5.4

86.3 I b9VV1c 5.4

87.3 I b6VV4c 5.3

88.2 I b8VV2c 5.4

89.3 I b7VV3c 5.4

90.3 I b6VV4c 5.3

92.3 I b6VV4c 5.3

94.3 I b9VV1c 5.4

93.3 I b10VVc 5.5

801.3 I b9VV1c 5.4

19.2 I b7VV3c 5.4

222526

Dzêta Piscis Austrini

Ts 4468.2 II a5V5d 6.4

69.2 I c2V8d 6.5

70.2 I c7V3d 6.9

740.6 I b9V1d,c9V1d 7.1

42.5 I b7V3d,c8V2d 6.9

43.5 I c7V3d 6.9

59.3 I c9V1d 7.1

66.4 I c9V1d 7.1

72.4 I c9V1d 7.1

68.3 I c8V2d 7.0

87.3 I c6V4d 6.8

88.3 I c7V3d 6.5

89.3 I c8V2d 7.0

90.3 I c7V3d 6.9

98.3 I c7V3d 6.9

94.3 I c7V3d 6.9

97.3 I c9V1d 7.1

821.2 I c7V3d 6.9

22.2 I c8V2d 7.0

25.2 I c8V2d 7.0

25.3 I c7V2d 6.9

27.2 I c8V2d 7.0

28.2 I c8V2d 7.0

5143.3 I c2V8d 6.5

46.3 I c7-8V2-3d 7.0

47.3 I c7V3d 6.9

48.3 I b7V3d,c6V4d 6.8

51.3 I b8V2d,c6V4d 6.9

52.3 I b8V2d,c8V2d 7.0

72.4 I b6V4d,c6V4d 6.8

75.2 I b8V2d,c6V4d 6.9

81.2 I b7V3d,c6V4d 6.8

202.2 I b7-8V2-3d,c6V4d 6.9

07.2 I b8V2d,c6V4d 6.9

26.2 II c6V4d 6.2

(1)

O.

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

a=CoD — 25°15906=5.61

b=CoD — 25°16033=6.16

c=CoD — 25°16057=6.27

d=CoD — 27°15916=7.18.

225827 Bêta Pegasi

Ic 5253.4 I a7V3b 2.8

56.2 I a7V3b 2.8

57.2 I a7V3b 2.8

58.2 I a2V3b 2.8

Lt 58.3 II a6Va¹ 2.6

Ic 59.2 I a7-8V2-3b 2.9

60.2 I a7V3b 2.8

64.2 I a8V2b 2.9

66.2 I a7-8V2-3b 2.9

67.2 I a8V2b 2.9

Lt 67.3 II a4V2a¹ 2.4

Ic 69.2 I a8V2b 2.3

70.2 I a7V3b 2.8

72.2 I a7V3b 2.8

Lt 77.3 I a5V1a¹ 2.5

a¹=Alpha Pegasi=2.57

230110 R Pegasi

Bl 5263.3 I w4Rx 12.3

72.3 I Invis. <12.8

230759 V Cassiopeiae

Ch 5240.1 I Invis. <11.3

Dr 57.4 Invis. <11.7

Bh 58.4 I Invis. <11.7

62.4 I lim. vis. <11.7

Ho 56.5 II Invis. <11.3

Ch 67.1 II Invis. <11.3

Bl 67.3 I Invis. <11.7

Dr 71.3 Invis. <11.7

Bl 72.4 II s1Vt 12.5

231425 W Pegasi

Bh 5258.3 I pW 11.3

Bl 63.3 I n5W2p 11.6

72.4 I p1W1q 11.9

231508 S Pegasi

Bl 5263.3 I Invis. <12.9

72.3 I Invis. <12.5

233815 R Aquarii

Bl 5263.3 I m3Rn 9.8

Bw 64.5 III l2R1m 9.4

Gr 67.3 III Invis. <9.2

Bl 72.3 I l3R2n 9.6

234102 19 Piscium

Ts 4790.3 I a9V1b 5.1

92.3 I a9V1b 5.1

(1)

O.

(2)

J.J.

(3)

Cl.

(4)

Comp.

(5)

M.

Ts 4794.2 I a9V1b 5.1

98.3 I a10Vb 5.1

819.2 I a9-10V0-1b 5.1

21.3 I a10Vb 5.1

22.3 I a9V1b 5.1

26.3 I a9V1b 5.1

27.2 I a8V2b 5.1

28.2 I a9-10V0-1b 5.1

84.2 I a9-10V0-1b 5.1

901.2 I bV10c 5.1

c=B.D.+2°4725=5.85

234716 Z Aquarii

Bl 5263.3 I a10Z3b 2.9

72.3 I a7-8Z3-6b 2.9

234956 Rhô Cassiopeiae

Lt 4578.3 I a'2V1b 4.1

81.3 I a'1V2b 4.1

84.3 I a'1-2V2b 4.1

86.3 I a'1V2b 4.1

89.3 I a'1V2b 4.1

5253.3 II a'1V2b 4.1

Ic 53.3 I a9V1b 4.1

Lt 54.2 I a'2V1b 4.1

Ic 56.2 I a8V0-1b 4.1

57.2 I a9V1b 4.1

58.3 I a10V1b 4.1

59.2 I a9V1b 4.1

Lt 60.2 I a'3Vb 4.1

Ic 60.4 I a10V0-1b 4.1

Lt 64.2 I a'2V1b 4.1

Ic 64.4 I a9V1b 4.1

66.2 I a7V0-1b 4.1

67.2 I a7V0-1b 4.1

68.2 I a7V0-1b 4.1

a¹=Thêta Cassiop.=4.52

235335 R Cassiopeiae

Dr 5247.4 I R2o 9.1

57.4 I o2R5p 10.1

Ch 61.1 I n4R1o 9.1

64.1 II o3R3p 10.1

Ho 65.5 II n4R7p 10.1

Bl 67.4 I o2R4p 10.1

Dr 71.3 I o5R2p 10.1

Bl 72.4 II o5R1p 10.1

235715 W Ceti

Lk 5247.4 III W2c 9.1

55.4 I c3W 9.1

Bl 63.3 II b6W3f 9.1

Bw 64.6 II b2W3c 9.1

Gr 67.3 III Invis. <9.1

Bl 72.3 I b6W3f 9.1

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE MAI 1928.

L'activité du Soleil fut très forte pendant la première décade de ce mois. Plusieurs groupes furent très importants ; deux d'entre eux furent visibles à l'œil nu : le premier traversa le méridien central le 3, à 8° de latitude boréale et le second, le 8, à 14° de latitude australe ; celui-ci fut particulièrement étendu. Après cette période l'activité diminua très rapidement jusqu'à disparition complète des taches : les 19 et 20, nous ne vîmes aucune tache sur le disque solaire ce qui ne nous était pas arrivé depuis juillet 1926. Dans les derniers jours du mois apparurent de nouveau plusieurs groupes importants.

Il est à remarquer que les groupes de taches de l'hémisphère austral furent plus nombreux et surtout beaucoup plus étendus que ceux de l'autre hémisphère.

Pour le détail des tableaux voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	9	52	1312	7	11 0	17	2	2	38	7	13 3
2	8	58	1731	7	12.6	18	1	1	13	7	11.1
3 n.	7	72	1937	7	12.8	19	0	0	0	3	5.2
4	6	75	2000	7	14 3	20	0	0	0	4	6.7
5	5	62	2123	8	14.8	21	2	3	50	4	8.7
6	6	77	1856	6	12 4	22	1	3	102	3	7.7
7	7	58	2062	9	16.3	23	2	5	168	5	8.8
8 n.	7	74	1584	7	12.7	24	3	13	178	5	8.6
9 n.	7	73	1525	5	8.6	25	3	16	180	6	11.1
10 n.	6	51	1295	2	2.8	26	3	9	237	5	9.7
11	4	34	1083	5	12.7	27	3	16	291	3	9.9
12	4	30	901	4	10.1	28	6	47	964	6	6.8
13	3	17	477	5	11.8	29	8	82	1262	5	8.0
14	3	5	305	5	10.6	30	8	92	1307	5	10.4
15	—	—	—	—	—	31	8	65	956	4	7.5
16 t.n.	1	1	26	?	?						

n.) nuageux ; t. n.) très nuageux.

Nous avons eu 30 jours d'observation, dont un d'observation incomplète. Il y a eu un nombre moyen de 4,4 groupes de taches et de 36,4 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 8,2 taches. La sur-

face moyenne d'un groupe a été 195,2 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 23,8. Il y a eu, en moyenne, 5,4 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,9 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
25-2	6	1.6	-17		131	7-12	6	13.1		+ 9	43
27-9	11	3.3		+ 8	328*	13-18	5	19.7	-11		65
7	1	3.7	-15		8	17-21	2	21.7	-11		13
29-1	2	3.9		+23	82	21-1	12	27.4	-17		104
1-9	9	4.2	-23		202	23-2	9	27.6		+12	57
4-12	12	6.4	-14		297	24- 3	11	29.9		+ 8	35
2-3	2	7.2	-18		6*						
59-1-14	14	8.2	-14		718				-15°3	+13°1	2155
66-9-14	6	10.4	-13		28						S 1572
8-10	2	10.7		+ 9	5						N 583
6-10	5	11.1		+23	23						

Les groupes marqués d'un * ont été visibles à l'œil nu.

17 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de mai. La surface moyenne d'un de ces groupes est 126,8 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 10 groupes austraux et 7 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-15^{\circ}3$ et leur surface moyenne 157,2 millièmes de l'hémisphère, la latitude moyenne des groupes boréaux est $+13^{\circ}1$ et leur surface moyenne 83,3 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon.

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE MAI 1928

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen montre une augmentation sensible des perturbations en nombre et en intensité. De plus les 27 et 28 ont été caractérisés par des oscillations assez fortes. Le 27, vers 19 h. 20, les oscillations du barreau

aimanté sont assez rapides, le central télégraphique de Lyon enregistre des courants telluriques de 10 à 12 milliampères d'intensité. Au moment du maximum d'intensité de cette perturbation, les oscillations du barreau aimanté n'ont pas dépassé 19' d'amplitude.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
3	1							16			
	2							17			
									18		
	4						19				
				5			20				
	6						21				
	7					22	23				
	8						24				
	9						25				
				10			26				
				11							
				12						27	
		13								28	
	14	15							29		
							31	30			

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

Conseils pratiques concernant l'observation des étoiles filantes et des météorites.

Une des récentes « Meteor Notes » de Charles P. Olivier (1) traite complètement ce sujet. Nous ne reviendrons pas sur les questions qui ont déjà été publiées par plusieurs collègues dans le courant de 1927 (2). Nous résumerons seulement, le plus brièvement possible, comment Olivier conseille l'observation du météorite prenant en plein jour l'observateur par surprise. Un des documents de première importance est l'heure du phénomène : le plus pratique est de noter l'heure de sa montre au moins à une minute près. Si l'on a des doutes sur la précision de cette dernière, on la corrigera le plus vite possible en se renseignant avec les moyens dont on dispose : T. S. F., horloge d'une gare, etc...

(1) *Popular Astronomy*, novembre 1927, pp. 533-535.

(2) Instructions générales pour l'observation des étoiles filantes, B. O. L., p. 102 A (1927) R. MAZZUCCO. — Remarques complémentaires pour l'observation des toiles filantes, B. O. L., p. 170 A. (1927).

Le second document indispensable sera les coordonnées géographiques du lieu d'observation. Pour les trouver, il faudra noter le lieu où l'on se trouve avec le plus grand soin possible : maisons, accidents de terrain, croisement de route, bouquets d'arbres, cours d'eau, etc.... On pourra ensuite rechercher ce point sur une carte géographique telle que la carte d'état major ; sur cette dernière, on lira les coordonnées. Vient ensuite la mesure du point d'apparition et du point de disparition. Si le phénomène se produit en plein jour, on ne pourra pas tracer la trajectoire sur une carte céleste ; il faudra donc renoncer aux ascensions droites et déclinaisons. Olivier conseille de les remplacer par des azimuths et altitudes. Mais comme l'observateur pris par surprise n'aura certainement pas un théodolite à sa portée, le plus pratique sera de tracer la trajectoire dans le ciel en se repérant sur les objets terrestres cités plus haut : maisons, bouquets d'arbres etc.... Le plus vite possible, il faudra revenir sur les lieux avec les instruments nécessaires pour faire les mesures demandées. Si l'on peut disposer d'un théodolite, tout est indiqué ; si non, on pourra toujours se procurer une boussole et avec deux petites planchettes de bois fixées sur un axe de rotation au centre d'un rapporteur, il sera possible de faire les mesures demandées à un degré près. Ce dernier petit instrument de fortune pourra être disposé horizontalement à l'aide d'un niveau à bulle d'air, et verticalement avec un fil à plomb. Cette méthode de mesure pourra aussi être appliquée dans le cas d'apparition d'un brillant météore la nuit par ciel couvert de nuages. Olivier va jusqu'à dire que la nuit, par beau temps, un observateur ne connaissant pas les constellations peut rendre de grands services. Ce ne sont que des observations imprévues qui peuvent nous apporter quelques connaissances sur ces rares météores de grand éclat.

Etoiles filantes télescopiques :

Les deux grands avantages que présente l'observation de ces météores particuliers sont : 1° De nous montrer l'existence de petits corps que nous ne pourrions voir seulement avec nos sens. 2° De nous permettre une détermination de points d'apparition et de disparition relativement précise.

Mais ce dernier avantage présente cependant une difficulté. Si on détermine les coordonnées à une fraction de degré d'arc près, on entre dans l'obligation de tenir compte de la précession. Toutes les cartes célestes ne sont pas tracées pour le même équinoxe moyen ; ce serait

donc une grande négligence que de noter les coordonnées, d'après le tracé sur la carte, sans noter l'équinoxe moyen de cette dernière. Si pour chaque observation nous notons un équinoxe différent, la publication deviendra complexe; et de plus, nous courrons le risque d'imposer un travail possible à éviter au calculateur qui voudrait faire usage des données que nous lui fournissons. Il y aurait donc intérêt à adopter conventionnellement un équinoxe moyen auquel nous réduirions nos observations.

Pour les membres de l'« Association française d'observateurs d'étoiles variables » nous proposons ce qui suit : comme sur toutes les cartes A de M. Brun sont données les coordonnées de la variable pour l'équinoxe moyen 1900, et qu'en plus la carte est tracée d'après cet équinoxe, nous proposons d'adopter ce dernier pour la publication des observations d'étoiles filantes télescopiques. Pour un météore dont la trajectoire a été dessinée sur une carte A la question est résolue. Mais les cartes B sont très souvent une copie de l'atlas d'Argelander (équinoxe moyen 1855). Dans ce dernier cas il y a lieu de faire une correction de précession. Un calcul numérique, sans toutefois présenter de grandes difficultés, pourrait être un peu pénible. Nous proposerons donc une correction par méthode graphique pratiquement suffisante. On déterminera les coordonnées du météore d'après la carte B, puis celles de la variable (équinoxe 1855). Pour cette dernière on établira la différence entre ses coordonnées dans les deux équinoxes. C'est cette différence qui est la correction à apporter au météore. Les cartes C et quelques cartes B sont souvent des copies de photographies ; aucun équinoxe n'est adopté, il est seulement indiqué, la variable étant au centre, des valeurs d'arcs. D'après ces dernières on établira les différences entre les coordonnées du météore et celles de la variable. Connaissant ces dernières (1900), on calculera les coordonnées du météore.

Les quelques observations d'étoiles filantes que nous ont apportées les membres de l'« Association française d'Observateurs d'étoiles variables » en 1927, télescopiques et visibles à l'œil nu, constituent un modeste début ; mais non moins encourageant. Nous espérons que 1928 et les années suivantes nous apporteront de nombreux et précieux documents.

Lyon (Rhône).

J. ELLSWORTH.

Erratum

Bulletin de décembre 1927, p. 185 A. Les coordonnées du météore Août 26, 22 h. 32 m sont par erreur celles de l'équinoxe moyen 1855.

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES

A LONGUES PÉRIODES OU IRREGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ÉTOILES VARIABLES

REÇUES DURANT LE MOIS DE MARS 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 2647. Nombre d'étoiles observées : 180.

Désignation des observateurs : MM. Adamopoulos (Ad), Aubé (Au), Baltenweck (Bw), Bernasconi (Bi), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), M. Dermul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. du Martheray (Dm), Ellsworth (El), Filleaudeau (F), Mme Filleaudeau (Fi), MM. Gindre (Gi), Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Lamoureux (Lm), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Rajchl (Rj).

Cette très belle liste d'observations a nécessité pour sa constitution des efforts très méritoires de tous nos collègues et de nombreuses séries de mesures ont très largement dépassé la moyenne. Nous pouvons citer notamment celles de M. Iacchia (609 obs.), Mlles Dulac (339 obs), Bloch (319 obs.), MM. Loreta (306 obs.), Tschernov (210 obs.), Filleaudeau (152 obs.), Ellsworth (133 obs.) et Rajchl (107 obs.).

Nous avons le plaisir d'accueillir ce mois les premières observations de M. Bernasconi de Côme. Au nom de tous nos collègues, nous lui adressons nos meilleurs souhaits de cordiale bienvenue.

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations données ci-dessous, voir **Bulletin** de Janvier 1928, p. 4 A.

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
001046	X	Andromedae			Bh	5299,4	I	11T2m	9,9	Di	5295,3	I	Invis.	<10,7
Bl	5279,5	I	Invis.	<11,4	—	301,3	I	1T3m	9,8	Dr	99,3	I	Invis.	<12,4
Di	86,3	I	Invis.	<11,4	—	02,3	I	1T3m	9,8	Di	99,4	I	Invis.	<12,4
Ad	88,3	I	p16X	15,0	El	03,4	I	n1T2o	10,7					
Bi	92,3	II	Invis.	<10,5	Dr	04,3	II	k3T3l	9,6					
Bl	93,4	I	Invis.	<12,8										
Bi	94,3	I	Invis.	<11,4	001838	R	Andromedae							
Di	95,3	I	Invis.	<10,9	Bl	5279,4	I	Invis.	<11,0	003455	Alpha	Cassiopeiae		
Bi	97,3	II	Invis.	<10,9	Di	85,3	I	Invis.	<11,6	F	3110,4	I	a1V1b	2,1
—	99,3	II	Invis.	<11,4	Ad	88,3	I	y2R3z	13,1	—	11,4	I	a1V1b	2,1
Di	99,4	I	Invis.	<11,4	Bl	93,3	I	z2R	13,6	—	15,4	II	a2Vb	2,2
					Di	95,3	I	Invis.	<11,5	—	18,4	I	aV2b	2,0
					—	99,4	I	Invis.	<11,0	Fi	20,3	I	aV2b	2,0
					Rj	302,3	I	Invis.	<11,0	F	20,4	I	a1V1b	2,1
001755	T	Cassiopeiae								—	24,4	I	a1V1b	2,1
Bl	5279,5	I	n2T3o	10,7						Fi	24,4	I	aV2b	2,0
Dl	79,6	II	nT5o	10,5						F	28,4	II	a2Vb	2,2
Bh	83,3	II	m3T1n	10,4	001999	S	Ceti			—	30,4	I	aV2b	2,0
Ad	88,3	I	n2T3o	10,7	Bl	5279,3	I	Invis.	<11,2	Fi	30,4	I	aV2b	2,0
Bl	93,4	I	n3T2o	10,8	—	93,3	I	Invis.	<11,5	F	31,4	I	a1V1b	2,1
Bh	94,5	I	12T1m	10,0						—	46,4	II	b2V4e	2,4
El	96,3	I	n1-2To	10,8	003179	Y	Céphe			—	217,4	I	b3V3e	2,5
Di	96,4	I	k5-6T1-2m	10,0	Bl	5279,5	I	Invis.	<11,8	—	18,4	I	b1V5e	2,3
Bh	98,3	I	12T1m	10,0	Di	85,3	I	Invis.	<11,3	—	20,4	I	b3V3e	2,5
Dr	99,3	I	13T2m	10,0	Ad	88,3	I	t1Y1u	14,7	—	21,5	I	b2V5e	2,3
Di	99,4	I	k3-4T1l	9,7	Bl	93,4	I	Invis.	<13,5	—	22,4	I	b2V4e	2,4

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
3226.4	I	a1V1b	2.1	F	3649.4	II	a2Vb	2.2	Ic	5293.2	I	b2Vc	2.4
27.4	II	a1V1b	2.1	—	52.4	I	b1V5e	2.3	Ts	93.2	I	b4V6c	2.3
28.4	I	b1V5e	2.3	—	61.3	I	aV2b	2.0	Lt	93.4	I	b2-3V3e	2.5
29.4	I	aV2b	2.0	—	66.4	I	a2Vb	2.2	Au	94.3	I	b1c,b1Vc	2.4
30.4	I	b1V5e	2.3	—	68.4	I	a2Vb	2.2	F	94.3	I	b2Vc	2.4
33.4	I	a1V1b	2.1	—	71.4	I	a2Vb	2.2	Ic	94.4	I	cV2e	2.5
35.5	I	a1V1b	2.1	—	72.4	I	aV2b	2.0	Au	94.8	I	c1V4d	2.5
36.4	I	a1V1b	2.1	—	73.3	II	b1V5e	2.3	Ic	95.2	I	b2Vc	2.4
37.4	II	a1V1b	2.1	—	92.3	I	aV2b	2.0	Au	95.3	I	b3V,c2Vd	2.6
39.4	I	aV2b	2.0	Au	5176.3	I	c1V1d	2.5	F	95.3	I	c1V1d	2.5
39.4	I	a1V1b	2.1	—	80.3	I	c1V1d	2.5	Ic	96.2	I	b2cV4e	2.4
42.4	I	b1V5e	2.3	—	82.3	II	Vd	2.6	Au	96.3	I	c1V1d	2.5
43.4	I	a2Vb	2.2	—	83.4	I	Vd	2.6	F	96.3	I	bV2c	2.2
48.4	II	a1V1b	2.1	—	85.3	II	Vd	2.6	—	96.7	I	b1V1c	2.3
53.4	I	a1V1b	2.1	—	87.3	III	Vd	2.6	Ic	97.2	I	b2Vc4e	2.4
55.4	I	aV2b	2.0	—	88.3	I	c1V1d	2.5	Ts	97.2	I	a9V1b	2.2
57.4	I	a2Vb	2.2	—	92.3	II	c1V1d	2.5	Au	97.3	I	b1V2d,Vc	2.4
57.4	I	a2Vb	2.2	—	95.3	II	c1V1d	2.5	F	97.4	II	b1V1c	2.3
61.5	I	a2Vb	2.2	—	96.3	I	c2d,cV2d	2.4	—	97.7	I	b1V1c	2.3
62.4	I	a2Vb	2.2	—	97.3	II	c2d,cV2d	2.4	—	98.3	I	b1V1c	2.3
63.4	I	a1V1b	2.1	—	201.3	I	c2d,cV2d	2.4	—	98.7	I	b1V1c	2.3
64.4	I	a1V1b	2.1	—	02.3	II	c4e,cV4e	2.4	Ic	99.2	I	b2Vc4e	2.4
65.4	I	a2Vb	2.2	—	04.3	I	b1c,bV1c	2.3	Ts	99.3	I	a8V2b	2.2
68.4	I	b1V5e	2.3	—	05.4	III	b1c,b1Vc	2.4	Au	99.3	I	c1V1d	2.5
70.4	I	b1V5e	2.3	—	06.4	I	b3d,bV3d	2.3	F	99.4	I	b1V1c	2.3
76.4	I	a1V1b	2.1	—	07.3	I	c2d,cV2d	2.4	—	99.7	I	bV2c	2.2
78.4	II	b1V5e	2.3	—	10.3	I	b2V3e,c1V1d	2.5	Ts	300.2	I	a8V2b	2.2
79.4	I	a2Vb	2.2	—	19.3	I	c1V1d	2.5	Ic	00.2	I	cV4e	2.4
82.4	I	a2Vb	2.2	—	20.2	I	c1V1d	2.5	Au	00.4	I	b1V2d,Vc	2.4
83.4	I	a1V1b	2.1	—	22.3	II	c2d,cV2d	2.4	F	00.4	I	b1V1c	2.3
84.4	III	b2V4e	2.4	—	57.3	I	V1b,V2e,b1c	2.2	—	00.7	I	b1V1c	2.3
85.4	I	a1V1b	2.1	—	59.4	I	V1b,V2e,b1c	2.2	Au	00.8	I	b1c,b1Vc	2.4
86.4	I	a2Vb	2.2	—	61.5	I	bV1c	2.3	Ic	01.2	I	b2Vc	2.4
87.4	I	aV2b	2.0	—	62.4	I	b1Vc,b1c	2.4	Au	01.3	I	b1V2d,Vc	2.4
91.3	I	a1V1b	2.1	—	65.3	I	b1Vc,b1c	2.4	Ts	01.3	I	a9V1b	2.2
93.4	I	a1V1b	2.1	—	68.3	I	c1V1d	2.5	F	01.4	I	bV2c	2.2
97.3	I	a1V1b	2.1	—	70.4	I	bV1c,b1c	2.3	—	01.7	I	b1V1c	2.3
97.3	I	a1V1b	2.1	—	71.3	I	b1Vc,b1c	2.4	Au	01.8	II	b2V,c1V1d	2.5
306.3	I	a2Vb	2.2	—	73.3	I	bV1c,b1c	2.3	Ic	02.2	I	b2Vc	2.4
11.4	II	b1V5e	2.3	Ic	78.2	I	b2Vc	2.4	F	02.3	II	b1V1c	2.3
14.3	I	a2Vb	2.2	Lt	78.3	I	b1Vc	2.4	Au	02.3	I	b1c,b1Vc	2.4
16.3	I	a1V1b	2.1	F	78.7	I	b1V1c	2.3	Ic	03.2	I	cV3e	2.4
18.4	I	a1V1b	2.1	Au	79.4	I	b2V3e,c1V1d	2.5	Au	03.4	I	c1V1d	2.5
18.4	I	a1V1b	2.1	—	78.4	II	b1c,bV1c	2.3	—	03.7	I	b1c,b1Vc	2.4
19.4	I	a2Vb	2.2	—	80.3	II	b1c,b1Vc	2.4	F	03.7	I	bV2c	2.2
19.4	I	aV2b	2.0	—	80.8	III	b1c,b1Vc	2.4	Ic	04.2	I	b2Vc	2.4
24.3	I	a1V1b	2.1	F	81.3	I	c1V1d	2.5	Au	04.4	II	c2V2e,b3V	2.6
24.3	II	a2Vb	2.2	Ic	81.4	I	c1V3e	2.5	Ic	05.2	I	b2Vc	2.4
26.3	I	aV2b	2.0	F	81.7	I	c1V1d	2.5	Au	09.4	II	b1c,b1Vc	2.4
28.3	II	a2Vb	2.2	Ic	82.2	I	cV4e	2.4	—	10.3	I	b1V2d,Vc	2.4
28.3	II	a1V1b	2.1	Au	82.3	I	c2d,cV2d	2.4	—	10.5	I	c1V1d	2.5
43.4	I	aV2b	2.0	—	82.8	III	b1c,b1Vc	2.4	—	10.7	I	c1V1d	2.5
44.4	I	a2Vb	2.2	—	83.3	II	b1c,b1Vc	2.4	—	11.4	I	c1V1d,b2V	2.5
53.3	III	b1V5e	2.3	Ic	84.2	I	b2Vc	2.4	—	12.3	I	V3d,bV1c	2.3
581.4	I	aV2b	2.0	F	84.7	I	b2Vc	2.4	—	16.5	I	b1c,b1Vc	2.4
83.4	II	aV2b	2.0	Ic	85.2	I	cV3-4e	2.4	Ts	17.2	I	b6V4e	2.4
604.4	I	aV2b	2.0	F	85.3	II	b2V1d,c1V	2.5	Au	17.3	I	b1Vc2d	2.4
06.4	I	aV2b	2.0	Au	85.3	I	b2Vc	2.4	—	17.6	I	c1V1d,b2V	2.5
07.5	I	a2Vb	2.2	—	85.7	I	b1V1c	2.3	Ts	18.2	I	b4V6c	2.3
21.4	I	aV2b	2.0	Au	85.8	III	b2V1d,c1V	2.5	—	19.2	I	a8V2b	2.2
23.4	I	a2Vb	2.2	Ic	86.2	I	cV4e	2.4	Au	19.3	I	b1c,bV1c	2.3
24.4	III	aV2b	2.2	Au	87.5	I	c1V1d	2.5	Ts	20.2	I	b3V7c	2.3
34.4	I	a2Vb	2.2	F	87.7	II	c1V1d	2.5	—	21.3	I	a7V3b	2.2
35.4	I	a2Vb	2.0	Ic	89.2	I	b2Vc	2.4	Au	21.3	III	b1c,bV1c	2.3
39.4	I	bV5e	2.3	—	90.3	I	b2Vc4e	2.4	Ts	22.2	I	a7V3b	2.2
40.4	I	aV2b	2.0	—	91.2	I	b1-2V0-1c	2.4	Au	22.4	II	b1c,b1Vc	2.4
41.4	I	a2Vb	2.2	Ts	91.3	I	b2V8c	2.3	Ts	24.3	I	a6-7V3-4b	2.1
42.4	I	aV2b	2.0	—	92.2	I	a9-10V0-1b	2.2	—	25.2	I	b6V4c	2.4
				Ic	92.2	I	b2Vc	2.4	Au	25.4	II	b1c,b1Vc	2.4

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	
Ts	5326,2	I	a8V2b	2,2	Lt	5286,3	I	d2R2e	7,8	Rj	5202,4	I	B5XX3a ¹	8	
—	27,2	I	a7V3b	2,2	Ic	89,3	I	e3R4h	8,3	El	02,5	II	XX2a,XX3a ¹	7	
—	28,3	I	a7V3b	2,2	Lt	90,3	II	d4Re	8,0	Dr	03,4	I	XX3a	7	
—	29,3	I	a6V4b	2,1	—	91,3	I	d4Re	8,0	Rj	04,3	I	B5XX2a ¹	8	
Au	34,5	I	c1V1d,b2V	2,5	Bl	93,3	I	hR5l	8,7	—	05,4	II	B5XX3a ¹	8	
—	34,6	I	b2V,c1V1d	2,5	Lt	94,3	II	d4Re	8,0	—	06,4	III	B5XX1a ¹	8	
—	37,5	I	c4V,d2Ve	2,8	—	95,3	II	e1R1f	8,1	B=B.D.+54°429=8,12					
—	38,4	I	c2Vd2e	2,6	DI	97,3	I	e2R5h	8,2	020356 UV Persei					
—	39,4	II	c2V2e,b3V	2,6	—	98,3	I	e3R4h	8,3	Bl	5284,4	I	Invis.	<11	
005840 RX Andromedae					—	300,3	I	e6-6R1-2h	8,6	—	93,5	I	Invis.	<12	
Ad	5169,32	I	g2RX2h	11,5	015354 U Persei										
Bh	283,34	I	Invis.	<11,3	Bh	5282,4	I	e2U2f	9,7	Bh	94,5	I	Invis.	<12	
DI	85,26	I	Invis.	<11,7	Bl	84,4	I	e1U4g	9,6	DI	99,4	I	Invis.	<11	
Bh	88,30	I	f2RX4g	11,1	DI	85,3	I	e2U5e	9,0	Bh	03,4	I	Invis.	<12	
Ad	88,37	I	e2RX4g	10,9	Ad	88,4	II	b3Ud	9,0	021024 R Arietis					
Bl	93,29	I	Invis.	<13,0	Lt	92,3	III	lim. vis.	9,1	Dm	5271,4	I	l2R2n,l1R3o	10	
Bh	94,28	II	Invis.	<11,3	Bl	93,5	I	c3U4e	9,1	Bl	84,4	I	l4R4m	10	
DI	95,27	I	Invis.	<12,4	Lt	94,3	II	b3Ud	9,0	GI	85,3	I	l6R2n	10	
Bl	97,42	I	Invis.	<12,4	Bh	94,5	I	e2Ud	9,0	DI	85,4	I	l3-4R1-2n	10	
Bh	98,28	I	Invis.	<12,4	DI	95,3	I	e2-3U4-5e	9,1	Bl	93,4	I	n4Ro	11	
—	99,27	I	gRX4h	<11,3	El	95,5	I	b2-3Uc	8,9	DI	95,4	I	n4R	11	
Dr	99,30	I	RXg	<11,3	DI	96,4	I	a6U1b	8,6	—	97,3	I	Invis.	<11	
DI	99,37	I	Invis.	<11,3	Bh	98,3	I	b3Ud	9,0	El	97,4	III	c3R	11	
Bh	300,29	I	f1RX3g	11,0	Lt	98,3	II	d1U ; b4U	9,1	DI	98,3	I	Invis.	<11	
—	01,29	II	f2RX2g	11,1	Dr	99,3	I	a5U2b	8,5	Bl	302,4	I	l6R2n	10	
—	02,27	I	f3RX1g	11,2	DI	99,4	I	c1-2U5-6e	9,0	021143 a W Andromedae					
Bl	02,42	I	f3RX1g	11,2	Bh	99,4	I	b3Ud	9,0	Bl	5284,4	I	e4W2g	9	
Dr	04,27	Invis.	<12,0	Ho	300,4	I	a4U3b	8,4	Lt	85,3	I	d6W1e	8		
Bh	04,27	II	lim. vis.	<11,7	DI	00,4	I	c3-4U3-4e	9,2	—	86,3	I	e1W	9	
—	05,28	II	Invis.	<11,7	Rj	01,4	I	a4U3b	8,8	Ic	89,3	I	d6W1e	8	
010884 RU Cephei					Bh	02,3	I	bU3d	8,7	Ic	89,3	I	d6W1e	8	
Rj	5257,3	I	a1RUa	8,7	Rj	02,4	I	a5U2b	8,5	Ic	89,3	I	d6W1e	8	
Bl	79,5	I	A1-2RU1-2a	9,5	El	02,5	I	a5U2b ¹	8,5	Lt	89,4	I	d6W1e	8	
DI	85,3	I	RU1-2a	8,3	Dr	03,4	I	a5U1b	8,6	Ic	90,3	I	d6-7W0-1e	8	
Bl	93,4	I	A2RU1a	8,6	Rj	04,4	I	a5U1b	8,6	—	93,2	II	d4W3e	8	
DI	95,3	I	RU4-5a	8,2	015654 XX Persei					8,7	Bl	93,4	I	e3W3g	9
—	99,4	I	RU1a	8,3	Bh	5283,4	I	aXX5a ²	8,0	Lt	94,3	I	d2W5e	8	
Rj	300,4	I	a1RU5b	8,7	Lt	84,3	I	a1XX4a ²	8,1	Ic	95,3	I	d3W4e	8	
—	01,4	I	B4RU4a ¹	8,6	—	85,3	I	a1XX4a ²	8,0	DI	95,3	I	d4W3e	8	
—	02,3	I	B5RUa ¹	8,7	—	86,3	I	a2XX3a ³	8,2	Ic	96,3	I	d3W4e	8	
—	03,3	I	a3RU2b	9,0	—	89,4	I	a1XX3a ²	8,2	—	97,3	I	d2-3W3-4e	8	
—	04,4	I	B6RU2a ¹	8,7	Ic	90,4	I	a3XX1a ²	8,4	Lt	98,3	I	c5Wd	8	
—	05,3	II	B5RU1a ¹	8,6	—	91,3	I	a4XX1a ²	8,4	Ic	99,3	I	d1W6e	8	
—	06,3	II	a1RU5b	8,7	Lt	92,3	I	a1XX5a ²	8,0	DI	99,4	I	c1-2W3-4d	8	
B=B.D.+84°15=8,2					—	94,3	II	aXX4a ²	8,1	—	300,3	I	e2-3W2-3d	8	
011272 S Cassiopeiae					Ic	94,4	III	a4XX1a ²	8,4	Ic	00,3	I	c5Wd	8	
Ad	5169,4	I	Invis.	<13,9	Bh	94,5	I	aXX5a ²	8,0	Lt	00,3	I	c2W3d	8	
—	88,3	I	Invis.	<14,3	Ic	95,3	I	a4XX1a ²	8,4	Rj	01,3	I	d1W6e	8	
Bl	279,5	I	Invis.	<11,1	El	95,5	I	XX1a ¹ ,XX2a ¹	7,9	Ic	01,4	II	c4W1d	8	
DI	79,6	II	Invis.	<10,8	Ic	96,3	I	a4XX1a ²	8,4	—	02,3	II	c2W1d	8	
Bl	93,4	I	Invis.	<13,2	DI	96,4	I	aXX6b	8,1	Rj	02,3	I	d1W6e	8	
DI	96,4	I	Invis.	<12,2	Ic	97,4	I	a4XX1a ²	8,4	Dr	03,4	I	b5W2c	7	
El	96,4	Invis.	<11,1	Lt	98,3	I	a2XX2a ²	8,3	El	03,4	I	d1W2d	8		
Dr	99,3	Invis.	<12,3	Bh	98,3	I	a1XX4a ²	8,1	Lt	04,3	II	b7W1c	7		
DI	99,4	I	Invis.	<12,2	Ic	99,3	I	a5XXa ²	8,5	Rj	04,3	I	c2W3d	8	
El	303,4	Invis.	<11,1	Dr	99,3	I	a1XX5a ²	8,1	021258 T Persei						
012502 R Piscium					Bh	99,4	I	a1XX4a ²	8,1	Lt	5292,3	III	c7Tf?	9	
Ad	5169,4	I	wR	12,7	DI	99,4	I	a1-2XX4-5b	8,2	021281 Z Cephei					
Bl	279,3	I	d2R2e	7,8	Ho	300,4	I	a1XX1a ¹	8,1	Bl	5279,5	I	Invis.	<12	
Ic	84,3	II	e1R	8,1	Ic	00,4	I	a4XXa ²	8,5	DI	85,3	I	Invis.	<11	
GI	85,3	I	e1R6h	8,1	DI	00,4	I	aXX8c	8,0	Bl	93,4	I	Invis.	<13	
Lt	85,3	II	dR4e	7,6	Rj	01,4	I	B4XX3a ¹	8,1	Bl	93,4	I	Invis.	<11	
Lt	84,3	I	d3R1e	7,9	Rj	01,4	I	a4XX1a ²	8,4	DI	94,7	I	Invis.	<11	
—	85,2	I	eR	8,0	Ic	02,3	I	a5XXa ²	8,5	—	95,3	I	Invis.	<11	
Ic	86,2	I	eR7h	8,0	Bh	02,3	I	a2XX3a ²	8,2	Dr	99,3	I	Invis.	<12	
					Lt	02,3	I	a1XXa	8,1						

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
021493	Omicron Ceti				Di	5285.3	I	Invis.	<11.8
Au	5183.4	I	m3V6t,Vp ¹	4.7	Bl	93.4	I	Invis.	<13.4
—	87.4	I	m3V6t,V2p ¹	4.7	Di	95.3	I	Invis.	<11.6
—	96.3	III	p ¹ 1V5t	5.0	Dr	99.3	I	Invis.	<12.2
—	202.4	III	p ² 2V4t	5.1	Di	99.4	I	Invis.	<12.2
—	04.3	I	p ¹ 4V2t	5.3					
Rj	59.2	I	y6VA	7.3	023133	R Trianguli			
Dm	60.3	II	VA ¹	7.8	Bl	5279.4	I	k1R2l	9.3
Mu	67.3	I	A4V3B	7.7	Bh	83.4	I	k2R1l	9.4
Dm	71.3	I	VA ¹	7.8	Bl	93.4	I	l3Rm	9.8
Bl	79.3	I	A6V1B	7.9	El	95.5	I	m1R2n	10.0
Ic	81.2	II	B3V3C	8.3	Ic	97.3	II	m2R2n	10.0
Lt	84.3	I	A7VB	8.0	Di	97.3	I	m3R1n	10.1
Ic	85.2	II	B5V1C	8.5	—	99.4	I	n2R2o	10.4
Gi	85.3	I	BV	8.0	Dr	99.4	I	n2R5p	10.4
Ic	86.2	I	B4V2c	8.4	Bh	300.3	I	oR4p	10.6
Lt	86.3	II	B2V4C	8.2	Di	00.4	I	n1R3o	10.3
Ic	89.3	I	B4V2C	8.4	Bh	02.3	I	n3R1o	10.5
Lt	90.3	III	B5V1C P	8.5					
Bw	90.5	I	B3V3C	8.3	024217	T Arietis			
Lt	91.3	I	B5V1C	8.5	Dm	5271.4	I	a3T1b	8.0
Bl	93.3	I	B5V3D	8.5	Bl	79.4	I	c3T2e	8.9
Bw	93.6	I	B2V4C	8.2	Lt	84.3	I	d3T1e	9.0
Lt	94.3	I	B5V1C	8.5	Lt	85.4	I	c1Td	8.7
Ic	95.3	II	CV	8.6	Di	86.3	I	d1T3e	8.8
Mu	95.3	I	C1V1D	8.7	—	92.3	III	d2T2e	8.9
Lt	96.3	II	B6VC	8.6	Bl	93.4	I	a3T3b	8.1
Rj	301.3	II	C2VD	8.8	Lt	94.3	I	d3T1e	9.0
A ¹ =B.D. -2°389=7.8					Di	95.4	I	b2Tc	8.6
021558	S Persei				El	97.4	I	b1T2e	8.5
Bh	5283.4	I	f3S1g	9.4	Di	98.3	I	c3T2e	8.9
Bl	84.4	I	f2-3S1-2g	9.4	Bl	302.4	I	c3T2c	8.9
Di	85.3	I	f2S2g	9.3					
Rj	93.4	III	d4Sf	9.1	024312	Z Eridani			
Bl	93.5	I	f2S2g	9.3	Ic	5278.2	I	a ¹ -2Z1-2b	6.8
Bh	94.5	I	f3S1g	9.4	—	84.2	I	b1Z3c	7.3
Di	95.3	I	f2S2g ¹	9.3	—	85.2	I	b2Z3c	7.3
El	95.5	I	f2S2g	9.3	—	86.2	I	b2Z3c	7.3
—	97.5	I	f2S0-1g	9.4	—	89.3	I	b1-2Z3c	7.3
Bh	98.3	I	f3S1g	9.4	Ts	92.2	II	a ¹ 7Z3b ¹	7.3
Dr	99.3	I	f3S2g	9.4	Ic	92.3	I	b2-3Z2-3c	7.4
Di	99.4	I	f2-3S1-2g	9.4	Ts	93.2	I	a ¹ 8Z2b ¹	7.4
Bh	99.4	I	f3S1g	9.4	Ic	95.2	I	b2Z3c	7.3
El	99.5	I	f0-1S3g	9.2	—	96.3	I	b3Z3c	7.4
Ho	300.4	II	g ¹ 2S1h	9.8	Ts	97.2	II	a ¹ 9Z1b ¹ , a ¹ 8Z2b ¹	7.5
Rj	01.4	T	f4Sg	9.5	Ic	97.3	I	b2Z3c	7.3
Bh	02.3	I	f1S3g	9.2	—	99.3	I	b3Z2c	7.4
El	02.4	II	f1S2-3g	9.2	—	300.3	II	b3Z2c	7.4
Dr	03.4	I	f2S3g	9.3					
El	03.5	I	f1-2S1g	9.3					
a=B.D. -10°585=6.22					a ¹ =B.D. -15°473=6.57				
b ¹ =B.D. -13°515=7.66					b ¹ =B.D. -13°515=7.66				
022000	R Ceti				024356	W Persei			
Bl	5279.3	I	Invis.	<11.2	Bh	5283.4	I	l3W2n	10.0
—	93.3	I	Invis.	<11.5	Bl	84.4	I	l2W3n	9.9
Di	98.3	III	Invis.	<10.6	—	93.5	I	n2W1o	10.5
—	300.3	I	Invis.	<10.5	Bh	94.5	I	l5Wn	10.2
—	02.3	I	Invis.	<11.3	—	98.3	I	l5Wn	10.2
022150	RR Persei				Dr	99.3	I	h1W	9.3
Bl	5284.4	I	Invis.	<11.9	Di	99.4	I	l4W1n	10.1
Di	85.3	I	Invis.	<11.7	Bh	99.4	I	l5Wn	10.2
Bl	93.5	I	Invis.	<13.0	Di	300.4	I	pW2q	10.8
Di	96.3	I	Invis.	<11.7	Ho	00.4	I	n3W1o	10.5
—	99.4	I	Invis.	<11.9	Di	01.4	I	p2W2q	11.0
Ho	300.4	I	Invis.	<11.9	Rj	01.4	I	l4W1n	10.1
022980	RR Cephei				Bh	02.3	I	l5Wn	10.2
Bl	5279.5	I	Invis.	<12.2	Bl	02.4	I	n2W2o	10.4
025838	Rhô Persei								
Ic	5278.2	I	a4Vb3c	3.6					
Lt	78.3	I	a ¹ 5-6V4c	3.6					
Ic	81.4	I	a5V0-1b	3.6					
—	82.2	I	a6Vb	3.7					
—	84.2	I	b1V2-3c	3.8					
—	85.2	I	b3V2c	3.9					
—	86.2	F	b3-4V1-2c	3.9					
—	89.2	I	b3V1-2c	3.9					
—	90.3	I	b5Vc	4.0					
Lt	90.4	I	a ¹ 7V2c	3.8					
Ic	91.2	I	b4Vc	4.0					
Lt	91.4	I	a ¹ 4Vc	4.0					
Ic	92.2	I	b3-4Vc	4.0					
Lt	92.3	I	a ¹ V2c	3.8					
Ic	93.2	I	b4Vc	4.0					
Lt	93.3	I	a ¹ 3V1c	3.9					
—	94.3	I	a ¹ 3V1c	3.9					
Ic	94.4	I	cV	4.0					
—	95.2	I	b4Vc	4.0					
—	96.2	I	b4Vc	4.0					
Lt	96.3	I	a ¹ 3V1c	3.9					
Ic	97.4	I	b4V1c	4.0					
Lt	98.3	I	a ¹ 3V1c	3.9					
Ic	99.2	I	b3V1c	3.9					
Ts	99.3	I	a ¹ 9V1c	3.9					
—	300.3	I	a ¹ 8V2c	3.8					
Ic	00.3	I	b3V1c	3.9					
—	01.2	I	b2V1c	3.9					
Ts	01.3	I	a ¹ 9V1b ¹	3.9					
Lt	02.3	I	a ¹ 2V2c	3.8					
Ic	02.3	I	b2V1c	3.9					
—	03.2	I	b3V1c	3.9					
—	04.2	I	b2V1c	3.9					
—	05.2	II	b1V2c	3.8					
Ts	17.2	I	a ¹ 6V4b ¹	3.5					
—	18.2	I	a ¹ 3V7b ¹	3.4					
—	20.2	I	a ¹ 3V7b ¹	3.4					
—	21.3	I	a ¹ 4V6b ¹	3.4					
—	22.2	I	a ¹ 4V6b ¹	3.4					
—	24.3	I	a ¹ V10b ¹	3.1					
—	25.2	I	a ¹ 6V4b ¹	3.5					
—	26.2	I	a ¹ 6V4b ¹	3.5					
—	27.3	I	a ¹ 0-1V9-10b	3.2					
—	28.3	I	a ¹ 7-8V2-3b ¹	3.5					
a ¹ = Delta Persei = 3.10					a ¹ = Nu Persei = 3.93				
030514	U Arietis								
Dm	5271.4	I	Invis.	<13.1					
Bl	79.4	I	Invis.	<11.9					
Di	85.4	I	Invis.	<11.9					
Bl	93.4	I	Invis.	<13.4					
Di	95.4	I	Invis.	<12.2					
—	97.3	I	Invis.	<13.0					
Dr	98.3	I	Invis.	<12.2					
Di	98.3	I	Invis.	<13.0					
Bl	302.4	I	Invis.	<12.2					
032043	Y Persei								
Bl	5279.4	I	b4Y3c	8.9					
Lt	84.3	III	Y1c,Y1d P	9.1					
Di	85.3	I	a1Y1d	8.2					
Lt	86.3	II	b5Y2c	9.0					
—	92.3	III	b4Y3c	8.9					
Bl	93.4	I	b4Y3c	8.9					
Di	95.4	I	a5Yb	8.5					
—	99.4	I	a4Yb	8.5					
Ho	300.4	I	c1Y1c	9.0					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Rj	5301.4	I	b6Y1c	9.1	Ic	5291.2	II	d1X5e	7.3	Dl	5295.4	I	f4X1g	11.0
—	02.4	I	b5Y2c	9.0	—	92.2	I	d1X4e	7.4	El	96.4	I	g5X3h	11.5
Bl	02.4	I	b5Y2c	9.0	Lt	93.3	I	d2X2e	7.5	Bl	97.5	I	g4X2h	11.5
Rj	05.4	I	b4Y3c	8.9	Rj	94.4	I	d2X3e	7.5	Dl	98.4	II	Invis.	<11.7
					Ic	94.4	II	d1X4e	7.4	Dr	99.4	I	Xh	11.5
					Bl	94.4	I	d3X2e	7.6	Ho	300.5	I	Invis.	<11.7
033362	U Camelopardalis				Mu	95.3	II	dX	7.3					
Rj	5278.4	I	d2Ue	7.6	Lt	95.3	I	d2X2e	7.5	044067	ST Camelopardalis			
Ic	84.2	I	fU2g	7.8	Ic	95.3	I	d0-1X5e	7.3	Ic	5285.3	I	e2ST5g	7.5
Lt	84.3	I	f1U1h	7.9	Dm	95.3	I	d3X3e	7.5	—	89.4	I	e3ST3g	7.7
Ic	85.2	I	e1U1f	7.7	Ic	96.3	I	dX5e	7.5	—	90.4	I	e2ST4g	7.5
Lt	85.3	I	eU2f	7.6	—	97.2	I	d1X4e	7.4	—	91.4	I	e3ST3g	7.7
Dl	85.4	I	U1-2e	7.4	Lt	98.3	I	d1X3e	7.4	—	94.4	I	e3ST4g	7.6
Ic	86.2	I	e2Uf	7.8	77	99.2	I	d1X4e	7.4	—	95.3	I	e3-4ST2-3g	7.7
Lt	86.3	I	e1U1f	7.7	Dl	99.4	I	X8-10f	7.4	—	96.3	I	e2ST4g	7.5
—	88.3	II	e1U1f	7.7	Ic	300.3	I	d1X4e	7.4	—	97.5	I	e2-3ST3-4g	7.6
Ic	89.2	I	e1U2f	7.7	Rj	00.4	I	d3X2e	7.6	—	99.4	I	e1ST5g	7.5
—	90.3	I	e2Uf	7.8	Dl	00.4	I	X8f	7.5	—	300.4	I	e2ST4g	7.6
Lt	90.3	I	e2Uf	7.8	Ic	01.2	I	dX5e	7.3	—	01.4	I	e1ST5g	7.5
Ic	91.2	I	e1U1f	7.7	Dl	01.4	I	X8f	7.5	—	02.3	I	e1ST5g	7.5
—	92.2	I	e2Uf	7.8	Rj	02.3	I	d3X2e	7.6	—	03.4	I	e1ST5g	7.5
Lt	92.3	I	e2Uf	7.8	Lt	02.3	I	d1X3e	7.4	—	04.4	II	e1-2ST4-5g	7.5
Ic	93.2	I	e2Uf	7.8	Ic	02.3	II	d2X3e	7.5					
Bl	93.5	I	d2Ue	7.6	Rj	04.3	I	d3X2e	7.5					
Ic	94.4	I	e1-2U1f	7.7						044126	RV Tauri			
El	94.5	I	e3Uf	7.9	041619	T Tauri				Bl	5279.42	I	b1RV1c	10.5
Ic	95.2	I	e2U0-1f	7.8	Rj	5257.3	I	d5Te	9.8	Dl	85.38	I	a5RV5b	9.9
Lt	95.3	I	e1U1f	7.7	Dm	71.4	I	Te	9.8	Bl	94.43	I	a5RV4b	10.0
Ic	96.2	I	e1U1f	7.7	Bl	79.4	I	e2T1f	10.0	Dl	95.37	I	a3RVa ¹	9.7
El	96.4	I	fU3g	7.8	Bl	85.4	I	f2-3T	10.4	—	99.45	I	a5-6RV4-5b	9.9
Ic	97.2	I	e2Uf	7.8	Dm	93.4	I	Te	9.8	Bl	302.43	I	a9RV1b	10.3
El	97.5	II	e2U0-1f	7.8	Bl	94.4	I	f4T3g	10.5					
Bl	97.5	I	g3U5n	8.3	Dl	95.4	I	f4T	10.5	045514	R Leporis			
Dl	98.3	I	U5f	7.3	—	99.4	I	f4T	10.5	Dm	5267.4	I	Re	9.5
Lt	98.3	I	e1U1f	7.7	Bl	302.4	I	e2T1f	10.9	—	71.4	I	f1R3e	9.2
Ic	99.2	I	e1U1f	7.7						Bl	79.4	I	g2R4l	10.2
Lt	99.5	II	eU2f	7.6	042209	R Tauri				Dl	85.4	I	e223R	9.7
El	99.5	I	e1-2U2f	7.7	Ad	5155.4	I	R2s	11.8	Bw	88.6	I	e4R1g	9.9
Ic	300.3	I	e1U1f	7.7	—	69.4	II	R8s	11.2	Dm	93.3	I	f1R3e	9.2
Lt	00.3	I	e1U1f	7.7	Bl	279.4	I	n3R1o	10.2	Bw	93.6	I	e3R2g	9.8
Rj	00.3	I	d2Ue	7.6	Dl	85.4	II	Invis.	<10.6	Bl	94.4	I	e4R1g	9.9
Ho	00.5	I	f1U1g	7.9	Ad	88.4	II	R9s	11.1	Mu	95.3	III	f3R1e	9.4
Ic	01.3	I	e1U1f	7.7	Dm	93.4	I	Rp	10.5	Dl	95.4	I	e2R3g	9.7
Lt	01.3	I	e2Uf	7.8	Bl	93.4	I	e2R1p	10.5	—	99.4	I	f2R2e	9.3
Rj	01.4	I	eU2f	7.6	Ho	98.4	III	o3p3R	10.9					
—	02.3	I	eU2f	7.6						059001	W Orionis			
Ic	02.3	I	e1U1f	7.7	042309	S Tauri				Ic	5278.2	I	AW2a	6.0
Rj	03.3	I	d2Ue	7.6	Ad	5155.4	I	t4S1u	12.9	—	81.3	I	W1A, W2a	6.0
Ic	03.4	I	e2U0-1f	7.8	—	69.4	I	Invis.	<13.3	—	82.2	I	B5W1a	6.0
Lt	03.4	I	e2Uf	7.8	Bl	279.4	I	Invis.	<12.0	—	84.2	I	B3-4W1a	5.9
El	03.5	I	e2-3Uf	7.8	Dl	85.4	I	Invis.	<12.0	—	85.2	I	P4W1-2a	5.9
Ic	04.3	III	e2Uf	7.8	Ad	88.4	I	Invis.	<13.0	—	86.2	I	B4-5W1a	6.0
Rj	04.3	I	d2Ue	7.6	Bl	93.4	I	Invis.	<13.0	—	89.2	I	B5W1a	6.0
—	05.4	II	d1U1e	7.5	Dm	93.4	I	Invis.	<13.0	—	90.3	I	B4Wa	6.0
—	06.3	I	d2Ue, U2f	7.6	Dl	95.4	I	Invis.	<12.3	—	91.2	I	aW2b	6.1
					Di	95.4	I	Invis.	<12.3	—	92.3	I	B4Wa	6.0
034707	X Tauri				Ho	98.4	I	Invis.	<10.6	Ts	93.3	I	A7W3d	6.4
Rj	5259.3	I	d2X3e	7.5	Dl	99.4	I	Invis.	<12.3	Ic	94.4	I	a0-1W1b	6.2
Dm	71.4	I	dX	7.3						—	95.2	I	R4W1a	6.0
Bl	79.4	I	d2-3X2-3e	7.5	043065	T Camelopardalis				—	96.2	I	B5Wa	6.1
Lt	80.3	I	d1X3e	7.4	Dl	5285.4	II	Invis.	<11.0	—	97.2	I	B5W0-1a	6.0
Ic	84.2	I	d1-2X5e	7.3	Bl	93.5	I	Invis.	<13.2	Ts	97.2	I	A10Wd	6.5
Lt	84.2	I	dX4e	7.3	El	96.4	I	Invis.	<11.5	—	98.2	II	d2W8l ¹	6.5
Ic	85.2	I	d1X5e	7.3	Bl	97.5	I	r6T2w	13.3	Ic	99.3	I	B4Wa	6.0
—	86.2	I	d1X5e	7.3	Dl	98.4	I	Invis.	<11.0	Ts	99.3	I	A8W2d	6.5
Lt	86.3	I	d3X1e	7.6	Dr	99.4	I	Invis.	<12.2	—	300.3	I	A8W2d	6.5
—	88.4	I	d3X1e	7.6						Ic	00.3	I	B5Wa	6.1
Ic	89.3	I	d1X4e	7.4	043274	X Camelopardalis				—	01.3	I	B5W0-1a	6.1
Lt	89.4	I	d2X2e	7.5	Dl	5295.4	I	e3-4X2-3f	10.5	Ts	01.3	I	A8W2d	6.5
Ic	90.3	I	dX5e	7.3	Bl	93.5	I	g3X3h	11.4	Ic	02.2	I	B5W0-1a	6.0

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5303.3	I	B5Wa	5.1	Lt	5295.3	I	d5Re	8.2	053068	S	Camelopardalis		
04.3	I	B4W1a	6.0	Dl	95.4	I	d4R1e	8.1	Dl	5285.4	I	S1-2d	8.8
05.3	I	aW3b	6.0	Ic	96.3	I	j5Re	8.2	Bl	93.5	I	d2S3e	9.2
18.2	I	A9W1d	6.5	El	96.5	I	R0-1e,R4f	8.3	Dl	95.4	I	b3S3d	8.7
19.2	I	A9W1d	6.5	Ic	97.5	I	d5Re	9.2	El	96.4	I	c4-S80-1d	8.9
20.3	II	A9W1d	6.5	Bl	97.5	I	d4R1e	8.1	Lt	97.3	I	b1S5d	8.5
22.2	I	AeW2d	6.5	Lt	98.4	I	e1R5f	8.3	Bl	97.5	I	d2S3e	9.2
24.3	I	A9W1d	6.5	Bh	98.4	I	eR	8.2	Lt	98.3	I	b1S5d	8.5
25.3	I	A8W2d	6.5	Dr	99.3	I	d5R2e	8.1	Dl	98.4	I	e2S5g	9.7
26.2	I	A8-9W1-2d	6.5	Bh	99.4	I	e1R5f	8.3	Dr	99.4	I	b4S1d	8.8
27.2	I	A10Wd	6.5	Lt	99.4	I	d4R1e	8.1	Lt	300.3	I	b1S5d	8.5
28.2	I	A9W1d	6.5	Ic	99.4	I	eR	8.2	Ho	00.4	I	a3S2e	9.3
29.3	I	A8W2d	6.5	—	300.4	II	eR	8.2	Ad	72.3	I	d1S	9.1
=B.D.+2°16'=5.45				Lt	01.3	II	e1R5f	8.3					
=B.D.+1°847'=6.45				Ic	01.4	I	eR6f	8.2	053326	RR	Tauri		
=B.D.+0°988'=6.54				—	02.3	II	eR6f	8.2	Bl	5284.3	I	l3RR2m	12.4
				Bh	02.4	I	e2R4f	8.4	Dl	85.4	I	Invis.	<11.5
22	T	Leporis		Rj	02.5	I	d5Re	8.2	Bl	94.4	I	Invis.	<12.6
5271.3	II	d9T7e	9.3	Dr	03.4	I	Re	8.2	Dl	95.4	I	Invis.	<12.1
79.4	I	c2T2d	8.2	Ic	03.4	II	e1R5f	8.3	—	99.5	I	Invis.	<11.3
85.4	III	d3-4T	8.7	Ad	72.3	II	g7R3k	10.0	Bl	302.4	I	Invis.	<12.6
86.3	III	Lim. vis. P	9.2										
94.4	I	d9T7e	9.3	052401	CI	Orionis			053920	Y	Tauri		
95.3	II	d5T	8.9	Ts	5299.3	II	a8CI2d	4.9	Rj	5257.3	I	b2Y5e	6.7
95.4	I	d3-4T	8.7	—	300.3	II	a8-9CI1-2d	4.9	—	59.3	I	b5Y2e	7.0
96.3	III	d3T	8.7	—	01.3	I	b9CI1d	5.1	Lt	80.3	I	b4Y3e	6.9
99.4	I	d6T	9.0	—	17.2	I	a9CI1b	4.6	—	84.2	I	b6Y1e	7.1
				—	18.2	I	b9CI1d	5.1	Ic	84.2	I	b7Yc	7.2
34	AE	Aurigae		—	19.2	I	b7CI3d	5.0	Bl	84.3	II	a°10Y3c	6.9
5299.3	I	a9AE1b	5.8	—	20.3	I	b7CI3d	5.0	Ic	85.2	I	cY9e	7.2
300.3	I	a8AE2b	5.7	—	22.2	I	b7CI3d	5.0	Lt	85.3	I	b3Y4e	6.8
01.3	I	a8AE2b	5.7	—	14.3	I	b8CI2d	5.0	Dl	85.4	II	Y4-5c	6.8
17.2	II	a7AE3b	5.7	—	25.2	I	b6CI4d	5.0	Ic	86.2	I	cY9e	7.2
18.2	I	a8AE2b	5.7	—	26.2	I	b9CI1d	5.1	Lt	86.3	I	b2Y5e	6.7
19.2	I	a8-9AE1-2b	5.8	—	27.2	I	b6CI4d	5.0	—	88.4	II	b4Y3c	6.9
20.3	I	a7AE3b	5.7	—	28.2	I	b6CI4d	5.0	Ic	89.2	I	c1Y3e	7.2
21.3	I	a8AE2b	5.7	—	29.3	I	b7CI3-4d	5.0	Lt	89.4	I	b4Y3e	6.9
22.2	I	a6-7AE3-4b	5.6	a=Sigma Orion.=3.78					—	90.3	I	b4Y3c	6.9
24.2	I	a7AE3b	5.7	b=σ Orion.=4.65					Ic	90.3	I	b6Yc	7.1
25.3	I	a8-9AE1-2b	5.8	c=25 Orion.=4.73					Bw	90.5	I	c2Y5d	7.4
26.2	I	a8-9AE1-2b	5.8	d=p Orion.=5.15					Ic	91.2	I	b7Yc	7.2
27.3	I	a6AE4b	5.6						Lt	91.4	I	b4Y3c	6.9
28.2	I	a6AE4b	5.6	052574	CK	Orionis			Ic	92.3	I	b7Yc	7.2
29.3	I	a6AE4b	5.6	Ts	5299.3	I	a10CKc	7.2	—	93.2	I	b7Yc	7.2
=Phi Aurigae=5.26				—	300.3	I	b6CK4c	6.8	Lt	93.3	I	b4Y3c	6.9
=B.D.+34°1040'=5.85				—	01.3	I	b1CK9c	6.5	Bl	93.4	I	a°10Y3c	6.9
				—	18.2	I	b2CK2c	6.5	Bw	93.6	I	c1Y6d	7.3
53	R	Aurigae		—	19.2	I	b2CK8c	6.5	Lt	94.3	I	b4Y3c	6.9
5279.6	I	d2R3e	7.9	—	20.3	I	b6CK4c	6.8	Ic	94.4	I	b7Yc	7.2
83.4	I	d4R1e	8.1	—	22.2	I	b6CK4c	6.8	El	94.4	I	cY3c	7.1
84.2	I	d5R1e	8.1	—	24.3	II	b6CK4c	6.8	Ic	95.3	I	b7Yc	7.2
84.3	I	d3R2e	8.0	—	25.2	I	b8CK2c	7.5	Dl	95.4	I	Y5-6c	6.7
85.2	I	d3R2e	8.0	—	26.2	I	b8CK2c	7.5	Dm	95.4	I	a°6Y1c	6.8
85.3	I	d2R3e	7.9	—	27.2	I	b8CK2c	7.0	Bw	95.7	I	c2Y5d	7.4
85.5	I	d3R2e	8.0	—	28.2	I	b8-9CK1-2c	7.1	Ic	96.2	I	cY9e	7.2
86.3	I	d4R1e	8.1	—	29.3	I	b8CK2c	7.0	Lt	96.4	II	b4Y3c	6.5
86.3	I	d3R2e	8.0	a=BD+3°948'=5.52					Ic	97.2	I	b7Yc	7.2
88.3	II	eR6f	8.2	b=BD+5°905'=6.39					Lt	97.3	I	b4Y3c	6.9
89.4	I	eR6f	8.2	c=BD+5°899'=7.15					El	97.3	I	Y1c,Y2-3d	7.4
89.4	I	d4R1e	8.1						Ho	98.4	I	cY2d	7.5
90.3	I	d4R1e	8.1	05305a	T	Orionis			Ic	99.3	I	cY9e	7.2
91.4	I	d5Re	8.2	Dl	5285.4	II	g4-5T	10.1	Dl	99.5	I	Y5c	6.7
92.3	I	eR6f	8.2	Lm	85.4	II	g2T	9.9	Lt	300.3	I	b2Y5c	6.7
93.4	I	c4R1e	8.1	Bl	93.4	I	g5T2h	10.2	Ic	00.3	I	b7Yc	7.2
93.5	I	d3R2e	8.0	Lm	94.3	II	g3T	10.0	Rj	00.4	I	b5Y2c	7.0
94.4	II	eR	8.2	Dl	95.3	I	h2-3T	10.5	Lt	01.3	I	b4Y3c	6.5
94.5	I	d4R1e	8.1	—	99.4	I	T2-3g	9.4	Rj	01.4	I	b5Y2c	7.0
95.3	I	c4R1e	8.1	Lm	322.4	II	g2T	9.9	Ic	01.4	I	c1Y7e	7.3

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5302,3	I	c1Y7e	7,3	Ic	5305,3	I	b6V5e;cV5e	1,1	Rj	5300,3	I	f4BQk	8,4
Rj	02,4	I	b5Y2c	7,0	Ts	17,2	I	b8V2c	0,9	Lt	00,3	I	f5BQ2h	8,4
Bl	02,4	I	a ² 10Y3c	6,9	—	18,2	I	b7V3c	0,9	Ic	00,4	I	f4BQ3h	8,2
Rj	03,3	I	b6Y1c	7,1	—	19,2	I	b6V4c	0,8	Di	00,4	I	BQ2-3h	8,3
Ic	03,4	I	cY9e	7,2	—	20,2	I	b7V3c	0,9	Ic	01,4	I	f4BQ3h	8,2
Lt	04,3	I	b5Y2c	7,0	—	21,3	I	b6V4c	0,8	Rj	01,4	I	k2BY4g	8,1
Rj	04,4	I	b4Y3c	6,9	—	22,2	I	b5V5c	0,8	Ic	02,3	I	f4BQ3h	9,2
Lt	05,3	I	b5Y2c	7,0	—	24,3	I	b6V4c	0,8	Rj	02,4	II	k2BQ4g	8,2
					—	25,2	I	b6V4c	0,8	Bl	02,5	I	d3BQ1g	7,9
					—	26,2	I	b6V4c	0,8	Ic	03,4	III	f5BQ2h	8,5
					—	27,3	I	b7V3c	0,9	Rj	04,4	II	k3BQ5g	8,2
					—	28,3	I	b6V4c	0,8					
					—	29,3	I	b6V4c	0,8					
054319	SU Tauri									055353	Z Aurigae			
Bl	5284,3	II	c1SU4d	10,2						Dr	5299,4	I	Zk	10,8
Di	85,3	I	a5SUB	9,7						—	301,5	I	Zk	10,8
Bl	93,4	I	c1SU4d	10,2						—	02,5	I	k1Z	10,9
Dm	95,3	I	b3SU2c	10,0						—	03,4	I	k1Z	10,9
Di	95,4	I	b1SU3c	9,3						—	04,5	I	k1Z	10,9
—	99,5	I	b1-2SU2-3c	9,9	054920	U Orionis								
Bl	302,4	I	b1SU3c	9,8	Bl	5284,3	II	p4U5r	10,1					
					Di	84,4	I	p1-2U	10,1					
					—	85,4	I	p3U1q	10,2					
					Lm	85,4	II	U2p	9,5					
					Bw	90,6	I	p5U4r	10,2	060450	X Aurigae			
					Bl	93,4	I	r1U3s	10,7	Di	5279,6	II	a5X	9,4
					Lm	94,3	I	Up	9,7	—	84,5	III	Xg	10,4
					El	94,4	I	c1-2U5r	10,0	—	85,4	II	X4-5g	9,9
					Di	95,3	I	p3-4U	10,9	Bl	93,5	I	l3X2m	11,1
					Dm	95,4	I	p5U3r	10,2	Bl	97,5	I	l3X2m	11,7
					Bw	96,6	I	p4U5r	10,1	Dr	98,3	I	X1n	12,1
					El	97,3	II	Ur	10,6	—	301,4		Invis.	<12,1
					Ho	98,4	I	p6U3r	10,3	El	01,5	I	lrvvis.	<11,1
					Dr	99,3	II	p6U3r	10,3	Bl	02,4	I	n2X2o	12,1
					Bl	302,4	I	p6U3r	10,3					
					Dr	03,4	I	r1U	10,7	060521	TV Geminorum			
					Lm	22,3	II	r1U	10,7	Ic	5278,4	I	b5TV1c	6,1
					054974	V Camelopardalis				—	84,2	I	c3TV3d	7,1
					Di	5285,4	I	Invis.	<11,9	—	85,3	I	c1TV5d	7,1
					Bl	93,3	I	Invis.	<12,8	—	86,2	I	c2TV4d	7,1
					—	97,5	I	Invis.	<12,9	—	89,2	I	c1TV5d	7,1
					Di	98,4	I	Invis.	<11,5	—	90,3	I	c1-2TV4d	7,1
					Dr	99,4	I	Invis.	<12,2	—	91,2	I	c1-2TV5d	7,1
					Ho	300,4	I	Invis.	<12,2	—	92,3	I	c1TV4-5d	7,1
										—	93,2	I	cTV5d	7,1
					055022	BQ Orionis				—	94,4	I	c1TV4d	7,1
					Bl	5284,3	I	d3BQ1g	7,8	—	95,3	I	c3TV3d	7,1
					Lt	84,3	II	f5BQ2h	8,3	—	96,3	I	c3TV3d	7,1
					Di	84,4	III	BQ3-4h	8,2	—	97,2	I	c2TV4d	7,1
					Ic	85,3	II	f7BQh	9,5	—	99,3	I	c3TV3d	7,1
					Lt	85,3	I	f6BQ1h	8,4	—	300,3	I	c4TV3d	7,1
					Di	85,4	II	d2BQ2g	7,7	—	01,3	I	c3TV4d	7,1
					Lt	86,3	I	f5BQ2h	8,3	—	02,3	I	c2TV4d	7,1
					—	88,4	I	f5BQ2h	8,3	—	03,3	I	c2TV4d	7,1
					Ic	89,3	I	f5BQ2h	8,3	—	04,3	II	c2TV4d	7,1
					Lt	89,4	I	f5BQ2h	8,3	060547	SS Aurigae			
					—	90,3	I	f6BQ1h	8,4	Ad	5155,40	I	lim. vis.	<14,1
					Ic	90,4	I	f5BQ2h	8,3	Di	279,65	II	Invis.	<10,1
					—	91,4	I	f5BQ2h	8,3	—	84,49	I	Invis.	<9,1
					Lt	91,4	I	f5BQ2h	8,3	Ad	88,42	I	Invis.	<13,1
					—	92,3	I	f6BQ1h	8,4	Bl	93,50	I	r3SS1s	12,2
					—	93,3	II	f6BQ1h	8,4	Di	95,45	I	Invis.	<10,1
					Ic	94,4	II	f4BQ3h	8,2	Bl	97,50	I	k2SS1	11,1
					Bl	94,4	I	g1BQ5h	8,0	Dr	98,28	I	SS1	11,1
					Lt	95,3	I	f6BQ1h	8,4	Bl	98,61	I	f2SS1g	10,1
					Ic	95,3	I	f4BQ3h	9,2	Dr	99,37	I	SSk	10,1
					—	96,3	I	f4BQ3h	8,2	Bl	99,58	I	f2SS1g	10,1
					Lt	96,4	I	f1BQ2h	8,1	Dr	300,29	II	SSg	10,1
					—	97,3	I	f5BQ2h	8,3	Bl	00,57	I	f1-2SS1-2g	10,1
					Ic	97,5	I	f5BQ2h	8,3	—	01,27	I	f1SS2g	10,1
					—	99,4	I	f5BQ2h	8,3	Dr	01,43	I	SSg	10,1
					Lt	99,4	I	f5BQ2h	8,3	Bl	02,39	I	l2SS2n	11,1
					Di	99,5	I	BQ1-2k	8,5	Dr	02,47	I	SSI	11,1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)					
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.					
r 5303.38	I	11882m	11.0	Ts	5328.2	I	a6UU4b	5.5	DI	5300.4	I	Invis.	<11.7	
- 04.46	I	01882p	11.7	-	29.3	I	a67UU3-4b	5.6	Dr	01.4	I	Invis.	<12.4	
- 06.43	Invis.	<11.6		a=Psi ³			Aur.=5.28							
				b=51			Aur.=5.71							
50822	Eta Geminorum				063308	R Monocerotis				070122 a	TW Geminorum			
5278.2	I	a1-2V9-10b	3.3	063308	R Monocerotis				Lt	5284.3	III	h1TW51	8.1	
81.4	I	a1-2V9-10b	3.3	Bl	5284.3	II	e3R2g	11.0	-	85.3	III	h1TW61	8.2	
82.2	I	a2V9b	3.4	DI	84.5	III	Invis.	<10.1	El	94.5	I	h4TW51	8.2	
84.2	I	a1V10b	3.4	-	85.5	I	Invis.	<10.1	Lt	99.4	I	h3TW41	8.2	
85.3	I	a2-3V8-9b	3.4	Dm	93.4	II	f2R2h	11.3				h2TW51	8.2	
86.2	I	a2V9b	3.4	Bl	93.4	I	e3R2g	11.0						
89.2	I	a1-2V9-10b	3.3	DI	98.4	I	Invis.	<10.7						
90.3	I	a2V9b	3.4						070122 b	R Geminorum				
91.2	I	a3V8b	3.5	063558	S Lynceis				Rj	5257.3	I	f4R1g	7.5	
94.4	I	a1-2V9-10b	3.4	DI	5284.4	III	Invis.	<11.0	Lt	84.3	I	g3Rh	7.9	
95.3	I	a2V9b	3.4	Bl	93.5	I	n4S2o	13.9	DI	84.8	III	R1-2h	7.9	
96.3	I	a3V8b	3.5	Bh	94.5	I	Invis.	<12.6	Lm	85.4	III	R1h	7.8	
97.3	I	a3V8b	3.5	Bl	97.5	I	n2S4o	12.9	Ic	86.3	II	h9-1R	8.0	
99.3	I	a2-3V8-9b	3.5	DI	99.5	I	Invis.	<11.7	Lt	86.3	I	h1R61	8.0	
300.3	I	a2V9b	3.4	Ho	300.4	III	l2m2S	12.1	Bw	88.5	I	h3R41	8.2	
01.3	I	a3V7b	3.5	DI	01.4	I	Invis.	<11.9	Ic	89.4	I	h2R51	8.1	
02.3	I	a3-4V7-8b	3.5	Dr	01.4	I	m4S2n	12.3	Lt	89.4	I	h2R51	8.1	
03.3	I	a3V8b	3.5						Ic	90.4	I	hR61	7.9	
04.3	I	a2-3V8-9b	3.4	065208	X Monocerotis				-	91.4	I	h2R41	8.1	
05.3	II	a2V9b	3.4	Lt	5284.3	I	aX2c	8.0	Bl	93.5	I	k2R51	8.1	
				-	85.3	I	aX2c	8.0	Bw	93.5	I	h5R21	8.4	
				Ic	85.3	II	aX2c	8.0	Lm	94.3	III	R2h	7.7	
51702	V Monocerotis				DI	85.5	I	X1-2c	8.0	Lt	94.3	II	h5R21	8.4
5284.3	I	k3V6n	9.7	Lt	86.3	I	d6X1a	7.9	Ic	94.4	II	h5R21	8.4	
85.5	I	k4V5n	9.8	Lt	88.4	I	aX2c	8.0	El	94.5	I	h3R51	8.2	
83.6	I	g3V2k	9.2	Ic	86.4	I	d7Xa	8.0	Ic	95.3	II	h5R21	8.4	
94.4	I	k5V4m	9.2	-	89.4	I	aX2c	8.0	DI	95.4	I	h2R51	8.1	
93.6	I	k2V31	9.6	Ic	89.4	I	d6X1a	7.9	Ic	96.3	II	h6R11	8.5	
97.3	I	g5V1k	9.4	-	90.3	I	aX2c	8.0	Bl	97.4	I	b6R11	8.5	
98.4	I	V1-2n	10.1	-	91.4	I	aX2c	8.0	Ic	97.5	II	h7R1	3.6	
To	98.5	I	11mV3n	10.0	Lt	91.4	I	aX2c	8.0	El	98.4	I	m2Rn	9.2
DI	99.5	I	k6-7V2n	10.1	Bl	93.4	I	c2X2b	8.4	Lt	99.4	I	h5R21	8.4
DI	302.5	I	k6V3m	10.0	Lt	94.3	I	d6X1a	7.9	Rj	300.3	I	h6R11	8.5
				Ic	94.4	II	aX2c	8.0	DI	01.4	I	h1R2-3m	3.7	
51914	BL Orionis				-	95.3	I	aX2c	8.0	Rj	02.3	I	m3R1n	9.2
s 5299.3	I	f9BL1g	7.0	7.0	Lt	95.3	I	aX2c	3.6	Bl	02.5	I	n2R2o	9.5
- 317.2	I	f8BL2h	6.7	6.7	Ic	96.3	I	d7Xa	8.0	Rj	03.3	I	m3R1n	9.2
- 18.2	I	f9BL1h	6.7	6.7	Lt	96.4	I	aX2c	8.0	-	04.3	I	m4Rn	9.3
- 19.2	I	f8BL2h	6.7	6.7	Bl	97.4	I	c2X2b	3.4	Lm	22.3	I	m2R1n	9.2
- 20.3	I	f10BLh	6.7	6.7	Ic	97.5	I	d6X1a	7.9					
- 22.3	I	f8BL2h	6.7	6.7	Lt	98.3	I	aX2c	8.0	070319	R Canis minoris			
- 24.3	I	f9BL1h	6.7	6.7	DI	98.4	I	aX2c	8.0	DI	5285.4	II	R1r	10.8
- 25.2	I	f7-8BL2-3h	6.7	6.7	Ho	98.5	I	d9cX4b	8.2	Bw	88.5	I	Lim. vis.	<10.1
- 26.3	I	f9BL1h	6.7	6.7	Ic	99.4	I	aX2c	8.0	Dm	93.4	I	r2R3s	11.1
- 27.3	I	f9BL1h	6.7	6.7	Lt	99.4	I	aX2c	8.0	Bw	93.6	I	Lim. vis.	<10.1
- 28.2	I	f8BL2h	6.7	6.7	DI	99.5	I	d7Xa	8.0	DI	95.4	I	R4s	11.0
- 29.3	I	f8BL2h	6.7	6.7	Lt	300.3	I	aX2c	8.9	El	95.4	III	R4r	10.5
f - (B.D.+13°1199)				Rj	00.3	I	c1X3b	8.3	Bl	97.4	I	p5R2r	10.7	
+ (B.D.+13°1200)=6.54				Ic	00.4	II	aX2c	8.0	El	98.4	III	q3R6r	10.5	
g=B.D.+14°1296=7.09				-	01.4	I	aX2c	8.0	Ho	98.4	I	p3R4r	10.5	
h=B.D.+15°1197=6.71				Rj	02.3	I	c1X	8.3	DI	301.4	III	Invis.	<10.2	
				Ic	02.3	I	d7Xa	8.0	Bl	02.5	I	p4R3r	10.6	
52938	UU Aurigae				Bl	02.5	I	c2X2b	8.4					
s 5299.4	I	a8UU2b	5.6	Ic	03.4	II	a1X1c	8.1	-070311	W Canis Majoris				
- 300.3	I	a6UU4b	5.5	Lt	03.4	I	d6X1a	7.9	Ic	5180.7	I	c4Wd	7.1	
- 01.3	I	a6UU4b	5.5	Rj	04.3	I	a1X1c	8.1	-	295.3	I	c2W2e	7.9	
- 18.2	I	a7UU3b	5.6	-	06.3	I	a1X1c	8.1	-	99.4	I	c3W1e	7.1	
- 19.2	I	a7UU3b	5.6						-	300.4	I	c4We	7.2	
- 20.3	I	a7UU3b	5.6						-	01.4	I	c3W1e	7.2	
- 21.3	II	a7UU3b	5.6	065355	R Lynceis				-	02.3	I	c3W0-1e	7.1	
- 22.2	I	a6UU4b	5.5	DI	5284.5	III	Invis.	<11.2	-	03.4	I	c4We	7.2	
- 24.3	I	a5-6UU4-5b	5.5	Bl	93.5	I	Invis.	<12.7	-	04.4	II	c4We	7.2	
- 25.3	I	a5UU5b	5.5	Bh	94.5	I	Invis.	<12.1	-					
- 26.2	I	a6UU4b	5.5	Bl	97.5	I	Invis.	<12.9	a = BD.	-	12°1788	= 6.40		
- 27.3	I	a5UU4b	5.5	DI	99.5	I	Invis.	<11.5	b = B.D.	-	11°1747	= 6.57		

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
c = B.D. —	10°18'18		= 6,77		Bl	5302,5	I	h6R2m	8,7	Ic	5297,3	I	b4X0-1d ¹	6,7
d = B.D. —	10°18'48		= 7,01		Ic	03,4	I	h8R1m	8,8	—	99,4	I	b1-2X1-2d ¹	6,7
e = B.D. —	11°18'30		= 7,24		—	300,4	I	b2X2d ¹	6,8	—	01,4	I	bX2d ¹	6,8
072708 S Canis minoris					—	02,3	II	b1X2d ¹	6,8	—	03,4	I	b0-1X2d ¹	6,8
Dl	5285,4	I	h84k	9,3	—	04,4	I	bX3d ¹	6,8	—	06,4	I	bX2-3d ¹	6,8
Lt	86,3	I	g3S,f6S	9,1	081473 Z Camelopardalis					—	02,3	II	b1X2d ¹	6,8
Bw	88,5	I	f2S1g	8,7	Bl	5293,51	I	f4Z2g	12,9	—	03,4	I	b0-1X2d ¹	6,8
Dm	93,4	I	h3S1k	9,5	—	97,50	I	e3Z2f	12,1	—	04,4	I	bX3d ¹	6,8
Bw	93,6	I	h1S3k	9,4	Bl	98,42	I	a4Z1b	10,5	—	06,4	I	bX2-3d ¹	6,8
Bl	94,4	I	h3S1k	9,5	Bl	98,61	I	b3Z1d	10,9	—	06,4	I	bX2-3d ¹	6,8
El	95,4	I	g2S3h	9,0	Dl	99,50	I	a'1Z2b	10,4	085008 T Hydrae				
Dl	95,4	I	g5Sb	9,3	Bl	99,58	I	b3Z1d	10,9	Bw	5290,6	I	11T2m	9,9
Bl	97,4	I	k1S2l	9,8	Dl	300,46	I	a'1Z2b	10,4	Dl	93,6	I	11T2m	9,9
Ho	98,4	I	h1S3k	9,4	—	00,57	I	b3Z1d	10,9	—	94,6	I	12T1m	9,9
El	98,4	I	g2S1-2h	9,1	—	01,27	I	d3Z5e	11,3	Bw	95,6	I	11T2m	9,9
Dl	301,4	I	h2S2k	9,5	—	02,38	I	d4-5Z3-4e	11,4	Bl	95,6	I	12T1m	9,9
Bl	02,5	I	h3S1k	9,5	081617 V Cancri					—	97,5	I	n2T4o	10,0
073723 S Geminorum					Lt	5284,3	II	e3V1f	8,1	Dl	97,5	I	11T2m	9,9
Dl	5284,5	III	Invis.	<11,9	—	85,3	I	f2V3g	8,4	Dr	99,4	II	Tm	9,9
Bw	88,6	I	Invis.	<10,1	Ic	85,3	II	fV	8,2	Bl	302,5	I	n5T3p	10,0
Bl	94,4	I	Invis.	<13,4	Dl	85,4	I	e2V2f	8,0	Bw	02,6	I	Tn	10,0
Dl	95,5	I	Invis.	<11,5	Lt	86,3	I	f2V3g	9,4	Dr	03,4	II	n3T	10,0
Bl	97,4	I	Invis.	<13,0	—	88,4	I	g1Vh	8,8	085120 T Cancri				
El	98,4	I	Invis.	<11,9	Ic	89,4	I	g1Vh	8,8	Lt	5288,4	III	Lim. vis.	9,9
Dl	300,4	I	Invis.	<11,9	—	90,4	I	h1V	9,0	090431 RS Cancri				
Bl	02,5	I	Invis.	<12,7	—	91,4	I	h1-2V	9,0	Ic	5288,2	I	a4-5RS5b	5,8
074323 T Geminorum					Lt	91,4	I	g1Vh	8,3	—	84,3	I	a5RSb	5,8
Bw	5288,6	I	Invis.	<10,6	Lm	94,3	I	f3V3h	8,5	—	85,2	I	b1RS4c	6,8
Bl	94,5	I	Invis.	<13,1	Bl	95,3	I	h3V2m	9,1	—	86,3	I	b2RS2c	6,8
Dl	95,5	I	Invis.	<13,1	Lt	95,3	I	h2V1l	9,0	—	89,2	I	b2RS2c	6,8
Bl	97,4	I	Invis.	<13,1	Ic	95,4	I	h1V	9,0	—	90,3	I	bRS3c	6,8
El	98,4	I	Invis.	<11,5	Dl	95,4	I	f1-2V	8,4	—	91,3	I	b1RS3c	6,8
Dl	300,4	I	Invis.	<11,3	Ho	98,5	I	h1V1m	9,2	—	92,3	I	b2RS1-2c	6,8
Bl	02,5	I	Invis.	<13,1	El	99,4	I	m1V4n	9,3	—	93,3	I	b1-2RS1c	6,8
Rj	03,3	I	Invis.	<10,8	Ic	300,4	II	b3V	9,2	—	94,4	I	b2RS2c	6,8
074922 U Geminorum					Dl	00,5	I	f5V4h	8,6	—	95,3	I	b1-2RS2c	6,8
Rj	5257,33	I	Invis.	<10,4	Rj	02,4	I	l1V1m	9,2	—	96,2	I	b2RS2c	6,8
Dl	84,46	III	b3Ud	9,3	B	02,5	I	mV3n	9,3	—	97,3	I	b2-3RS2c	6,8
Bw	88,57	I	a3U3f	9,8	Rj	04,3	I	lV2m	9,1	—	99,2	I	b2RS2c	6,8
—	93,56	I	Invis.	<10,1	Lm	22,4	I	o2V4p	10,4	—	300,2	I	b2RS2c	6,8
Bl	94,45	I	Invis.	<13,3	084803 S Hydrae					—	01,3	I	b3RS1c	6,8
Dl	95,46	I	Invis.	<12,4	Dl	5285,4	I	S1f ¹	8,6	—	02,3	I	b3-4RS0-1c	6,8
Bl	97,40	I	Invis.	<13,3	Lt	86,3	I	f3Sg	8,9	—	03,3	I	b4RS1c	6,8
El	98,42	I	Invis.	<11,7	—	88,4	II	g2S ;f5S	9,1	—	04,2	I	b4RS1c	6,8
Dl	300,45	I	Invis.	<12,4	Bw	90,5	I	g3S2h	9,2	c = B.D. +33°18'10 = 6,80				
Bl	02,47	I	Invis.	<13,7	Dl	93,6	I	g5S8h	9,4	d = B.D. +32°18'37 = 6,42				
081112 R Cancri					—	94,6	I	g2-3S2-3h	9,2	090567 RX Ursae Majoris				
Dl	5285,4	I	A3-4R4-5o	9,1	Bw	95,6	I	h2S3k	9,6	Ad	5155,4	I	s6Y	14,8
Bw	90,5	I	l2R1m ¹	8,8	Bl	95,6	I	h3S2k	9,7	—	69,3	I	s5Y	14,8
Bl	95,3	I	h6R2m	8,7	—	97,4	I	h4S1k	9,8	—	97,5	I	d4-5RX2-3e	10,0
El	95,4	I	A2R3m	8,9	Dl	97,6	I	g4S1h	9,3	Dl	98,4	I	d3RX4e	10,0
Dl	95,4	I	h6-7R1-2m	8,7	Ho	98,5	I	k1S2l	10,0	—	99,5	II	Invis.	<11,1
Bw	95,6	I	l2R1m	8,8	El	99,5	I	kS3l	9,9	—	301,4	I	d3RX4e	10,0
Bl	97,4	I	h5R3m	8,5	Bw	302,6	I	k1S2l	10,0	093178 Y Draconis				
Ic	97,4	I	h8Rm	8,9	Bl	03,5	I	h4S1k	9,3	Ad	5155,4	I	s6Y	14,8
Ho	98,5	I	l2A1Rm	8,9	084917 X Cancri					—	69,3	I	s5Y	14,8
El	98,5	I	A5R1m	9,1	Ic	5278,4	I	a1-2X1-2b	6,0	Lt	285,3	III	Lim. vis. ?	9,9
—	99,4	I	A1R3m	8,3	—	84,4	I	a1-2X1-2b	5,0	Bl	93,5	I	c7Y3e	9,9
Lt	99,4	II	m2R2n	9,1	—	85,3	I	bX3d ¹	6,4	—	97,5	I	d1Y1e	9,9
Ic	99,4	I	h8Rm	8,9	—	86,3	I	b2X2d ¹	6,5	Dr	99,3	I	Ye	9,9
—	300,4	II	h8Rm	8,9	—	89,4	I	b2X1-2d ¹	6,5	Dl	300,5	I	e2Y1g	9,9
Dl	00,5	I	h8RA	8,9	—	90,4	I	b3X1d ¹	6,6	—	01,4	I	e1-2Y1-2g	9,9
Ic	01,4	II	h8Rm	8,9	—	91,4	I	b3X0-1d ¹	6,6	—	02,4	I	g1Y5h	10,0
—	02,3	II	h8R0-1m	8,9	—	94,4	I	b3-4X0-1d ¹	6,7	Dr	03,4	I	e1Y1f	9,9
					—	95,3	I	b2X2d ¹	6,5	Ad	72,4	I	q1Y1r	13,8
					—	96,3	I	b4-5Xd ¹	6,7					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
093934 R Leonis minoris					El	5297.5	I	aU2a ⁶	6.7	Ts	5326.3	I	c6U4d	5.3
Bl	5295.6	I	r5R2s	11.4	Bh	98.3	I	a'3U1a ²	6.3	—	28.3	I	a'8U2c	4.9
—	97.5	I	s1-2R2-3t	11.5	El	98.4	I	aU3a ⁶	6.7	—	29.3	I	c7U3d	5.3
Di	98.4	I	Invis.	<10.2	Lt	98.4	I	a'U4a	6.4	103769 R Ursae Majoris				
El	99.4	I	r4R1s	11.4	Di	98.5	I	U4-5a	6.3	Bl	5295.3	I	q3-4R1-2r	11.4
DI	99.5	III	Invis.	<10.0	Ic	99.3	I	a'1U3a	6.5	Ic	97.3	I	Invis.	<10.5
—	300.5	I	r4R3s	11.3	El	99.4	I	aU3a ⁶	6.7	Bl	97.5	I	q2R3r	11.2
Bl	02.5	I	r4R3s	11.3	Bh	99.4	I	a'3U1a ²	6.3	Dr	97.7	I	p3R2q	10.3
094211 Leonis					Ic	300.3	I	a'1-2U2a	6.6	Di	98.5	I	Invis.	<10.5
Lt	5285.3	II	b2Rq	8.2	—	01.3	I	a'1U3a	6.5	Ho	300.4	I	Rq	11.9
Lm	85.4	II	n2Ro	7.7	El	01.4	I	a'3U1a	7.2	El	98.5	I	q3R2r	11.3
Lt	86.3	II	q3R1s	8.5	Di	01.4	I	U8-9a	5.9	Rj	01.3	I	Invis.	<10.2
—	88.4	II	q3R1s	8.5	Ic	02.3	I	a'1U3a	6.5	Rj	01.4	I	p3-4R1-2q	10.8
—	99.3	II	q4Rs	8.6	Bh	02.3	I	a'3U1a ²	6.3	Di	02.5	I	Lim. vis.	<11.3
Bw	90.6	I	q1K1r	8.3	El	02.4	I	a'U2a	7.0	Dr	02.5	I	p5R2q	10.9
Lm	94.3	I	n2Ro	7.7	Dr	02.5	I	U2a	6.6	Di	02.6	I	p2-3R2-3q	10.7
Lt	95.4	III	t2R	9.1	Ic	02.6	I	U5-6a	6.2	Ad	72.4	I	p2R3h	7.9
El	95.4	I	s1R3u	8.7	Ic	03.3	I	a'2U3a	6.4	104620 V Hydrae				
Bl	95.6	I	t1R1u	8.9	El	03.4	I	a'1U2a	7.1	Bw	5292.9	I	f2V1g	9.3
Bw	95.6	I	s1R1t	8.8	Ic	04.3	I	a'1U3a	6.5	Di	93.6	III	k3V3n	10.3
Ho	95.7	II	s2Rt2u	8.8	—	05.3	II	a'1U2-3a	6.5	—	94.6	I	e6-7V3-4h	9.1
Bl	97.5	I	u3-4R2-3y	9.4	El	05.4	I	a'3U2a ⁸	6.8	Bw	95.6	I	h1V5k	9.5
Di	98.4	I	t1R1u	8.5	a ⁸ =B.D.+58°1220'=7.52					Bl	95.6	I	h3V3k	9.7
El	98.5	I	s3R2u	8.9	103212 U Hydrae					—	97.5	I	h2V4k	9.6
—	99.4	II	s2R3u	8.8	Lt	5278.4	I	cU3d	5.1	Di	97.6	I	k1V5n	10.1
Di	300.5	I	q5R1t	8.7	F	78.7	III	d1U3e	5.5	Ho	98.5	II	h4V2k	9.3
—	01.4	I	tR2u	8.8	Ic	81.7	III	d1U2c	4.9	Bl	302.5	I	h3-4V2-3k	9.8
Bi	02.5	I	u2R4y	9.2	Lt	84.5	II	b3U2c	4.9	Bw	02.6	I	h2V4k	9.6
Bw	02.6	I	s1R1t	8.8	Ic	85.4	II	b2U3c	4.3	Ad	72.4	II	e5V	8.9
El	03.5	II	s2R3u	8.8	Lt	88.4	II	cU3d	5.1	112245 ST Ursae Majoris				
Lm	22.3	II	u2R	9.2	Ic	89.4	I	c1-2U1-2d	5.2	Ts	4970.2	I	c8ST2d	6.9
—	23.4	II	u1R	9.1	—	90.4	I	c2U1d	5.3	—	72.3	I	a9ST1c	6.3
094512 X Leonis					Bw	90.6	I	c1U1d	5.2	—	92.3	I	b6ST4d	6.3
Bl	5295.3	I	Invis.	<10.9	Ic	91.4	I	c2U1d	5.3	—	97.3	I	e8ST2d	6.9
—	95.6	I	Invis.	<13.0	Lt	91.4	I	cU3d	5.1	—	99.4	I	b9ST1d	6.9
—	97.5	I	Invis.	<13.0	—	93.4	I	c1U2d	5.2	—	5000.3	I	b2ST8d	6.7
Di	98.4	I	Invis.	<11.8	—	94.4	I	b4U1c	5.0	—	01.4	I	b6ST2c	6.8
—	300.5	I	Invis.	<12.3	Ic	94.4	I	c2U1d	5.3	—	02.3	I	b9ST1d	6.9
—	01.4	I	Invis.	<12.3	Mu	95.4	I	c3Ud	5.4	—	03.3	I	b9ST1d	6.9
Bl	02.5	I	f2Xg	12.5	Ic	95.5	I	c1-2U2d	5.2	—	28.3	I	b10STd	6.9
100860 U Ursae Majoris					Bw	95.6	I	c1U2d	5.2	—	31.3	I	b6ST2c	6.8
Ic	5275.7	I	a'1-2U2a	5.6	Lt	96.4	II	c1U2d	5.2	—	32.3	I	b9ST1d	6.9
—	78.2	I	a'2U3-4a	6.4	F	96.4	I	dU4e	5.4	—	34.4	I	b6ST4d	6.8
Lt	78.3	I	a'3U5a	6.3	Ic	96.5	I	c2U2d	5.2	—	35.4	I	b8ST2d	6.8
Ic	81.4	I	a'U3-4a	6.4	—	97.4	I	c1U2d	5.2	—	51.4	I	b6ST4c	6.8
Bh	83.3	II	a'3U1a ²	6.3	Ts	99.3	I	a'7-8U2-3c	4.3	—	54.4	I	a10STb	6.7
Ic	84.2	I	a'1-2U2a	6.6	Ic	99.4	I	c1U2d	5.2	—	56.4	I	b2ST8d	6.7
Lt	84.3	I	a'3U5a	6.3	Lt	99.4	II	c2U1d	5.3	—	56.4	I	b6ST4d	6.8
Ic	85.2	I	a'U4a	6.4	Ts	300.3	I	a'8U1c	5.0	—	59.4	I	a3ST7b	6.4
—	86.2	I	a'1U3a	6.5	Ic	00.4	I	c1U3d	5.1	—	92.4	I	b7ST3d	6.8
Lt	88.4	I	a'2U4a	6.4	F	00.4	I	c3U1d	5.3	—	113.4	I	a9ST1b	6.5
Ic	89.2	I	a'1U2-3a	6.5	—	01.4	I	c2U2d	5.2	—	52.5	I	a8ST2b	6.5
—	90.3	II	a'1-2U2a	6.6	Ic	01.4	I	cU3d	5.1	—	56.6	I	a8ST2b	6.5
—	91.4	I	a'2U2a	6.6	—	02.4	I	c2U2d	5.2	—	82.6	I	b10STc	5.9
Lt	91.4	II	a'2U4a	6.4	Lt	02.4	I	c1U2d	5.2	—	237.3	I	a9ST1d	6.8
Ic	92.2	I	a'1-2U2a	6.6	Bw	02.6	I	c1U2d	5.2	—	43.3	I	a9ST1d	6.8
—	93.2	II	a'U4a	6.4	Ic	03.4	I	cU3d	5.1	—	44.6	I	a9ST1b	6.5
Lt	94.3	I	a'2U4a	6.4	Lt	03.4	I	c1U2d	5.2	—	97.3	II	a10STd	6.9
Ic	94.4	I	a'2U3a	6.5	—	04.4	I	b4U1c	5.0	—	99.4	I	b7d3ST	7.0
El	94.4	I	a'1-2U2a	7.1	Ic	04.4	I	cU3d	5.1	—	300.3	I	d1ST9e	7.0
Bh	94.5	I	a'2U4a	6.4	—	05.4	I	cU3d	5.1	—	01.3	I	b9ST1d	6.9
Ic	95.2	I	a'0-1U3a	6.5	Ts	18.3	I	a'8U2c	4.9	—	18.2	I	d1ST9e	7.0
El	95.4	I	aU2-3a ⁶	6.7	—	19.3	I	a'8U2c	4.9	—	19.3	I	d2ST8e	7.0
Ic	96.2	I	a'1-2U2a	6.6	—	20.3	I	a'8-9U1-2c	4.9	—	20.3	I	d2ST8e	7.0
El	96.3	I	a'3Ua	7.3	—	22.3	I	a'9U1c	5.0	—	22.2	I	d1-2ST8-9e	7.0
Ic	97.3	I	a'2U2a	6.5	—	24.3	I	a'9U1c	5.3	—	24.3	I	d2ST8e	7.0
					—	25.3	I	c7U3d	5.3					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	5325.3	I	d2ST8e	7.3	Bl	5297.5	I	c4T2d	9.5	Bl	5295.3	I	c3Sp	11.9
—	26.2	I	d2ST8e	7.0	DI	97.6	I	dT2e	9.8	El	95.5	III	n3S	11.4
—	27.3	II	d2ST8e	7.0	—	301.4	I	dT2e	10.9	Bl	97.5	I	p3S3q	12.2
—	28.2	I	d2ST8e	7.3	Bl	02.5	I	d1T1e	9.9	Dr	97.7	II	c2S1p	11.8
—	29.3	I	d1ST9e	7.0	Lm	23.4	I	d1T1e	9.9	DI	98.5	I	Invis.	<11.1
a = BD + 47°1894 =	6.25				Ad	72.4	I	a3T6d	9.2	El	98.5	I	Invis.	<11.1
b = BD + 45°1912 =	6.66									Ho	300.4	I	Invis.	<10.9
c = BD + 45°1927 =	6.86				123160		T Ursae Majoris			Dr	01.5	I	p2S3q	12.1
d = BD + 45°1926 =	6.87				Lm	5285.4	III	Invis.	<10.9	DI	01.5	I	Invis.	<11.2
e = BD + 43°2119 =	7.34				—	94.3	I	Invis.	<11.7	El	02.5	I	Invis.	<11.1
115919		R Comae			Bh	94.5	I	Invis.	<11.7	DI	02.6	I	Invis.	<11.1
Bl	5295.6	I	Invis.	<13.0	Bl	95.3	II	Invis.	<12.4	Dr	03.4	II	Sp	11.9
Ho	95.7	I	Invis.	<12.2	—	97.5	I	r3T1t	12.7	Au	03.4	I	Invis.	<9.2
Bl	97.5	I	Invis.	<12.5	Dr	97.7	III	r2T	12.6					
El	99.5	I	Invis.	<11.4	DI	98.4	I	Invis.	<11.7	124046		Y Canum venaticorum		
DI	301.4	I	Invis.	<11.8	El	96.5	I	Invis.	<11.3	Ic	5295.3	I	bY3c	5.3
—	02.4	I	Invis.	<11.8	Rj	301.3	II	Invis.	<10.4	—	96.3	I	b1Y5d	5.4
Rj	02.5	I	Invis.	<10.9	DI	01.4	I	Invis.	<11.7	—	97.5	I	b1Y5d	5.4
Bl	02.5	I	Invis.	<13.0	Dr	01.5	I	Invis.	<12.3	—	99.4	I	b0-1Y2-3c	5.4
Ad	72.4	I	R1f	8.4	DI	02.6	I	Invis.	<12.3	—	300.4	I	bY3c	5.3
					Dr	03.4	I	Invis.	<12.3	—	01.4	I	bY3c	5.3
					Lm	23.4	I	Invis.	<10.8	—	02.3	I	bY3c	5.3
121418		R Corvi								—	03.4	I	b1Y3c	5.4
Bw	5292.9	I	IR1m	9.9	123317		R Virginis			—	04.4	I	b2Y3c	5.4
DI	93.6	III	n1R6o	10.3	Ic	5275.7	I	d0-1R1e	7.0	—	05.3	I	b1Y4c	5.3
—	94.6	I	IR3n	9.9	DI	88.4	II	g2R	8.1	b = B.D. + 39°2521 =	5.22			
Bl	95.6	I	kR31	9.6	Ic	89.4	I	g1R2h	8.0	c = B.D. + 46°1847 =	5.72			
Bw	95.6	II	IR1m	9.9	—	90.4	II	g3Rh	8.2	d = B.D. + 47°2003 =	6.02			
Ho	95.7	I	h1R2k	9.4	Lt	91.4	II	g3Rh	8.2					
Bl	97.5	I	h2R1k	9.5	Bw	92.9	I	h3R1k	8.5	124636		U Virginis		
DI	97.5	I	n1R7o	10.3	Lt	94.4	II	g6R1k	8.5	Lt	5295.4	III	gU ?	8.7
Rj	301.5	III	g4R2k	9.4	DI	94.6	I	h4-5R3-4l	8.6	—	99.5	II	e5Ug	8.7
—	02.5	I	g5R1k	9.5	Ic	94.7	I	k1R4m	8.8	—	335.7	III	e2U2f	8.3
Bl	02.5	I	f3R3h	9.0	Bl	95.6	I	k2R3m	8.9					
Bw	02.5	II	f1R2g	8.8	Bw	95.6	I	k2R2l	8.3	132422		R Hydrae		
—	06.9	I	f1R2g	8.3	Ho	95.7	I	k3R1l	8.9	Bw	5292.9	I	u1R2w	9.1
Ad	72.4	I	e2R2f	8.5	Ic	95.5	I	k4R3m	9.0	DI	93.6	I	u1R2v	9.1
					Bl	97.5	I	l2R1m	9.2	—	94.6	I	R1-2u	8.3
121561		RY Ursae Majoris			DI	97.6	I	h7R1l	8.9	Bl	95.6	I	u3R2w	9.3
Ic	5268.4	I	f3RY1-2h	7.9	Dr	97.7	II	14R1m	9.3	—	97.5	I	u3R2w	9.3
—	69.4	I	f2RY2h	7.9	DI	99.4	I	k6R1m	9.2	DI	97.6	I	u1R	2.1
—	72.4	I	f3RY2h	7.9	El	300.5	II	m3R5m	9.4	Bw	99.9	I	u1R2w	9.1
Lt	85.3	I	d3RYe	7.7	Bl	02.5	I	m2R1n	9.5	Bl	302.5	I	u3R2w	9.3
—	86.3	I	d3RYe	7.7	Dr	02.5	II	m3R	9.6	Bw	06.8	I	u1R2w	9.1
—	88.4	I	e1RY2g	7.7	DI	02.6	I	m3Rn	9.6					
—	88.4	I	e1RY2g	7.7	Bw	02.6	II	m1R2n	9.4	132706		S Virginis		
Ic	89.4	I	g3RY0-1h	8.1	—	06.9	I	o1R2p	10.0	Bw	5292.9	I	Lim. vis.	<10.3
—	90.3	I	g3RYh	8.1	123459		RS Ursae Majoris			DI	94.6	I	n5S1-2p ¹	9.9
Lt	91.4	I	e1RY2g	7.7	Rj	5276.3	III	b7RS1c	9.4	Bl	95.6	I	p2S1q	10.2
Ic	91.4	I	g2RY1h	8.0	Bh	83.4	II	b5RS3c	9.2	—	97.5	I	p1S1q	10.2
Lt	93.4	II	e2RY1g	7.8	Lt	88.4	III	Lim. vis. ?	9.4	DI	97.6	I	p1S6r	10.2
Ic	94.4	I	g1RY2h	7.9	Bh	94.5	I	e2RS5f	10.1	Bw	99.9	I	Lim. vis.	<10.3
—	95.3	I	g0-1RY2h	7.9	Bl	95.3	I	e4RS3f	10.3	El	300.5	II	14S3p	9.6
—	96.3	I	e2RYg	7.9	—	97.5	I	e3RS4f	10.2	Bl	02.5	I	n5S3p	2.7
Lt	96.4	I	e1RY2g	7.7	Dr	97.7	I	d1RS	10.9	DI	02.6	I	pS3q	10.6
Ic	97.3	I	gRY3h	7.8	Bh	98.3	I	e3RS4f	10.2	Bw	06.8	I	n1S2o	9.5
—	99.4	I	gRY2h	7.8	DI	98.5	I	d3RS4f	10.2	133273		T Ursae minoris		
Lt	99.4	II	d2RY1e	7.6	Bh	99.4	I	e4RS3f	10.3	Bl	5295.6	I	Invis.	<13.1
Ic	300.4	I	e1RY1g	7.3	Rj	301.3	I	e4RS3f	10.5	—	97.5	I	Invis.	<12.8
—	01.4	I	d4RYg	7.8	DI	01.5	I	e3RS4f	10.2	DI	302.6	I	Invis.	<11.6
—	02.3	I	d4RYg	7.8	DI	01.5	I	d3RS4f	10.2					
Lt	02.3	I	e1RY2g	7.7	Bh	02.3	I	e3RS4f	10.2	134440		R Canum venaticorum		
Ic	03.4	I	d4RYg	7.8	DI	02.6	I	e3-4RS3-4f	10.3	DI	5294.5	I	RA	11.4
—	04.4	I	d4RYg	7.8	Dr	03.4	I	d4RS3f	10.3	Bl	95.6	I	p8R2A	11.2
—	05.3	II	d4RY0-1g	7.8						—	97.5	I	p4R6A	10.9
122532		T Canum venaticorum			123961		S Ursae Majoris			El	97.4	II	A1R	11.5
DI	5294.6	I	dT2e	9.8	Au	5183.4	I	d3S7f	7.8	DI	97.6	I	R1-2A	11.2
Bl	95.6	I	c3T3d	9.5	—	87.3	I	d2S8f	7.7	—	301.4	I	Invis.	<11.4
Ho	96.7	I	d2Te	10.0	El	285.3	I	Invis.	<10.1	Bl	02.5	I	A1R2r	11.5

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	J.J.	Cl.	Comp.	M.	(1)	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Or	5303,4	II	p6R4A	11,0	Dl	5293,6	II	c5-6R	7,5
m	22,4	I	oiR1p	10,3	Lt	94,4	I	dR5e	7,4
H567	U	Ursae minoris			Dl	94,6	I	c3-4R	7,3
l	5285,3	I	Invis.	<10,7	l	94,7	I	d1R3e	7,6
l	95,5	I	h1U	11,1	Lt	95,4	I	d1R4e	7,5
l	95,6	I	h1U3g	11,1	Bl	95,6	I	c8R7g	7,7
l	97,5	I	h2U2g	11,2	l	96,5	I	d0-1R7g	7,5
l	300,4	II	h4Ug	11,4	—	97,5	I	dR7g	7,6
l	02,5	II	g2U	11,6	El	97,5	I	c4R3-4h	8,4
l	02,6	I	h4Ug	11,4	Dl	97,6	I	c6-7R	7,6
					Lt	99,4	I	d2R3e	7,5
					Bw	99,9	I	e1R2f	8,0
41926	RX	Bootis			Lt	300,4	I	d4R1e	7,8
t	5294,4	I	d5RX1e	8,1	Rj	01,5	II	d2R2e	7,7
—	95,4	II	d6RXe	8,2	l	01,7	I	d3R1e	7,8
—	300,4	II	d6RXe	8,2	—	02,4	II	eR5g	7,9
l	00,5	I	d4RX2f	9,1	Lt	02,4	I	d4R1e	7,8
t	05,7	I	d3RX3e	7,9	Rj	02,5	I	d1R3e	7,6
					l	03,7	I	d3Re	7,8
41954	S	Bootis			Lt	04,4	II	e1R2f	8,0
h	5294,5	I	Invis.	<12,9	l	04,7	I	eR5g	7,9
l	94,6	I	Invis.	<9,1	Rj	05,4	I	d3R2e	7,7
l	95,6	I	n3S2o	12,7	Lt	05,7	II	eR3f	7,9
l	97,6	I	Invis.	<12,0	Bw	06,9	I	e1R2f	8,0
Or	97,7	II	m3S	12,3	Lm	23,4	I	Rg	8,4
—	301,5	Invis.	<12,5						
l	02,6	I	Invis.	<11,5	151731	S	Coronae borealis		
m	22,4	I	Invis.	<10,6	Bl	5285,6	I	n5S4p	9,9
					Dl	93,6	I	m4S8n	9,4
42205	RS	Virginis			—	94,6	I	n5-6S3-4p	9,9
l	5285,6	I	d4RS2e ¹	9,3	Bl	95,6	I	n5S4p	9,9
l	93,6	II	RS2-3e ¹	9,2	Dl	97,6	I	n5-6S3-4p	9,9
—	94,6	I	e ¹ 1-2RS	9,5	Dr	97,7	I	n6S3p	10,0
l	95,6	I	e ¹ 4RS3f	9,8	El	99,5	II	n6S5p	9,9
l	95,7	I	e ¹ 4RS3f	9,8	Dr	302,5	I	S2p	10,1
l	97,6	I	e ¹ 2-3RS	9,7					
l	302,5	I	e ¹ 5RS2f	9,9	151822	RS	Librae		
					Bl	5285,7	I	Invis.	<11,2
42539	V	Bootis			—	98,6	II	f3RS3g	10,9
l	5285,6	I	g3V3k	9,5	153378	S	Ursae minoris		
l	93,6	I	g1V5k	9,3	Ad	5167,3	I	c3S2d	9,1
—	94,6	I	g1-2V4-5k	9,3	El	285,3	II	a4S1-2e	8,8
l	95,6	I	g4V2k	9,6	Lt	85,3	I	a1S2c	8,6
l	97,5	I	k1V6l	5,9	Bl	85,6	I	c3S2d	9,1
l	97,6	I	g2V4k	9,4	Lt	85,3	II	a1S2c	8,6
Rj	301,5	I	g6V6k	9,8	—	88,4	I	a3S8c	8,8
—	02,5	I	g6V6k	9,8	—	91,4	III	a5S3d ?	9,0
l	02,5	I	f5V3k	9,5	El	95,5	II	c1S2d	9,0
tj	95,4	I	g6V6k	9,8	Bl	96,6	I	c2S3d	9,0
42584	R	Camelopardalis			Rj	302,3	II	a3S8c	8,8
Ad	5167,3	I	c3R5e	9,3	El	02,5	I	d1S1-2e	9,4
l	285,4	I	Invis.	<12,2	Dl	02,6	I	d1-2S1-2e	9,4
l	94,6	I	Invis.	<12,7	Rj	05,4	II	c1S5e	9,0
l	95,6	I	m2R	12,9	154428	R	Coronae borealis		
l	96,5	I	Invis.	<11,2	Ts	4668,4	I	b4R6d ¹	5,9
l	97,6	I	Invis.	<12,7	—	69,3	I	b3R7d ¹	5,8
Or	301,5	III	Rm	12,7	—	70,3	I	b1R9d ¹	5,6
l	02,6	I	h ¹ 4-5R5-6l	11,7	—	71,4	I	b4R6d ¹	5,9
43227	R	Bootis			—	74,4	I	b1R9d ¹	5,6
l	5275,7	I	c4R1-2d	7,3	—	77,4	I	b7R3d ¹	6,2
—	81,7	II	c3R2-3d	7,2	—	768,3	I	b9R2d ¹	5,3
t	81,7	I	d1R4e	7,5	—	69,3	I	b9R2d ¹	6,3
l	85,6	II	c7R6f	7,6	—	72,3	I	b6R4d ¹	6,1
t	88,4	III	dR5e	7,4	—	84,3	I	b6R4d ¹	6,1
—	89,4	I	c4-5R1d	7,3	—	85,3	I	b9R2d ¹	5,3
—	90,4	I	c5Rd	7,4	—	86,3	I	b3R7d ¹	5,8
—	92,6	I	c5Rd	7,4	—	87,3	I	b6R4d ¹	6,1
w	92,9	I	d2R3e	7,6	—	88,2	I	b8R2d ¹	6,3

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5292.6	II	a'4R9b	6.5	162542	g	Herculis			Lt	5395.7	I	f2S1g	2.6
Bw	92.9	I	a'5R4a	6.4	Ic	5275.7	I	a4V0-1b	4.6					
DI	94.6	II	a'6R7b	6.7	—	81.7	I	a3-4V4-5h	4.3	170215	R	Ophiuchi		
Ic	94.7	I	a'6R6b	6.8	—	83.7	I	a3-4V1b	4.6	BI	5285.7	II	m2R4n'	9.7
Lt	95.7	I	a'3R10b	6.4	—	84.7	I	a5V1b	4.7	Bw	93.9	I	Invis.	<10.1
BI	95.7	II	a'5R8b	6.6	—	85.7	I	a4V0-1b	4.6	DI	94.7	I	m3-4R2-3n'	9.9
Ic	96.5	I	a'7R6b	6.8	—	90.7	I	a3-4Vb	4.6	BI	95.7	I	o3-4R1-2p	10.5
—	97.7	I	a'8R5b	6.9	—	94.7	I	b1-2V4h	5.0	DI	302.7	I	m2R4n'	9.7
Lt	99.5	II	a'4R9b	6.5	—	96.5	I	b2-3V3h	5.1					
Bw	99.9	I	a'6R1a	6.7	—	97.5	I	b3V3h	5.1	171014	Alpha	Herculis		
Ic	301.7	I	a'11R2b	7.2	—	301.7	I	b3V3h	5.1	Ic	5275.7	I	aV3b	3.1
Lt	01.7	I	a'8R5b	6.9	—	02.7	I	b2V4h	5.0	—	81.7	I	aV3b	3.1
DI	02.7	I	a'5R2a	6.6	—	03.7	I	b3V3h	5.1	—	83.7	I	aV3b	3.1
Ic	02.7	I	R1-2b	7.3	—	04.7	I	b3V3h	5.1	—	84.7	I	aV3b	3.1
—	03.7	I	R1b,R2c	7.3						—	85.7	I	a'2Va	3.1
—	04.7	I	R1b,R2c	7.3	163172	R	Ursae minoris			—	94.7	I	a1-2V1-2b	3.3
Lt	05.7	I	a'11R2b	7.2	EI	5285.3	II	c2R0-1d	9.2	Lt	95.7	I	a'3V1a	3.1
Bw	06.9	I	c2R3d	7.7	Lm	85.4	I	c3R1d	9.2	Ic	96.7	I	a'2Va	3.1
					BI	85.6	I	b5R2d	9.1	—	97.7	I	a1-2V1-2b	3.3
160118	R	Herculis			Lm	94.3	I	c2R2d	9.1	—	301.7	I	a2V1b	3.3
BI	5285.6	I	Invis.	<12.7	EI	94.5	I	dR4e	9.2	—	02.7	I	a2V1b	3.3
Bw	92.9	I	Invis.	<10.3	—	95.5	I	c1R2d	9.0	—	03.7	I	a2-3V0-1b	3.4
DI	94.6	I	Invis.	<12.4	BI	95.6	I	b6R1d	9.2	—	04.7	I	a2V1b	3.3
BI	95.6	I	Invis.	<12.9	EI	97.5	I	cR3d	8.9					
DI	97.6	I	Invis.	<12.3	—	98.5	I	c3R1-2d	9.2					
Dr	97.7	I	Invis.	<12.4	—	99.5	I	c3R2d	9.1	171401	Z	Ophiuchi		
Ho	99.7	I	Invis.	<12.7	Rj	302.3	I	d2R1e	9.5	Ad	5155.3	I	a'1Z3b	7.5
Rj	302.5	I	Invis.	<10.7	EI	02.5	I	c1R2d	9.0	BI	285.7	I	e7Z3f	9.3
DI	02.7	I	Invis.	<12.4	DI	02.6	I	dR3e	9.3	DI	94.7	I	Z3-4g	10.5
					Rj	03.3	I	d2R1e	9.5	BI	95.7	I	f4Z3g	10.5
160325	SX	Herculis			EI	03.5	I	c1R2d	9.0	DI	97.6	I	Z1-2g	10.5
Lt	5291.7	II	b5X1c	8.3	—	05.5	II	c3R0-1d	9.2	Ho	99.7	III	fZ	10.5
—	95.7	I	a10SX1b;SX2c	8.2	Lm	22.3	I	c2R2d	9.1	Bw	99.9	I	f5Z2g	10.5
Ho	99.7	I	b1SX1c	8.3						DI	302.7	I	Z1-2f	10.4
Lt	301.7	I	b1SXc	8.4						Bw	06.9	I	f5Z2g	10.4
Rj	02.5	I	b5X1c	8.3	163266	R	Draconis							
Lt	05.7	I	b5X1c	8.3	BI	5285.6	I	n2-3R1-2o	10.8					
					DI	94.6	I	m1-2R2-3n	10.3	171723	RS	Herculis		
160625	RU	Herculis			BI	95.6	I	k7R1m	10.1	BI	5285.6	I	Invis.	<12.7
BI	5285.6	I	Invis.	<11.7	Ic	97.4	I	k4R1	9.8	DI	94.6	III	Invis.	<12.4
Bw	92.9	I	Invis.	<10.2	EI	97.5	I	mR5n	10.1	BI	95.7	I	i2R51m	12.5
DI	94.6	I	Invis.	<11.7	DI	97.6	I	m1R3n	10.3	DI	97.6	I	i1R4n	12.5
DI	97.6	I	Invis.	<11.7	Rj	301.5	I	k6R2m	10.0	Ho	99.7	I	Invis.	<11.7
Dr	97.7	I	Invis.	<13.2	DI	02.4	I	h4Rk	9.4	Rj	302.5	I	Invis.	<10.5
Ho	99.7	I	Invis.	<11.7	Rj	05.4	II	k5R3m	9.9	DI	02.7	I	Invis.	<12.4
Rj	302.5	I	Invis.	<10.9										
DI	02.7	I	Invis.	<12.3	164055	S	Draconis			175458	a	T	Draconis	
					Bh	5283.4	II	f1S2g	8.5	Ad	5167.3	II	s7T	13.5
162112	V	Ophiuchi			BI	85.6	I	f1S1g	8.5	BI	295.6	II	Invis.	<12.5
BI	5285.7	I	f1V4I	9.2	Lt	91.7	I	d3S1f	8.3	DI	97.7	I	Invis.	<11.7
Bw	93.9	II	h3V1k	9.5	Bh	94.5	I	f2S1g	8.6	BI	98.6	I	Invis.	<12.5
DI	94.7	II	V1-2k	9.5	DI	94.7	I	d3-4S1-2f	8.3	EI	300.5	I	Invis.	<11.7
BI	95.6	I	k3V2I	9.9	Ic	95.4	II	f1S	8.5	—	02.5	I	Invis.	<11.7
Ho	95.7	II	k2V2I	9.9	Ic	96.5	I	f1S1g	8.6	DI	02.7	I	Invis.	<12.5
DI	97.6	I	f7V3k	9.3	Lt	96.7	I	d4Sf	8.4					
Bw	99.9	I	h3V1k	9.5	EI	97.5	I	c1-2Sd	7.8	175458	b	UY	Draconis	
DI	302.7	I	k3V2I	9.9	Ic	97.5	I	f8Sg	8.4	Ad	5167.3	I	n3UY3p	11.5
Bw	06.9	I	b2V2k	9.4	DI	97.6	I	d5Sf	8.4	BI	295.6	I	n2UY3o	10.5
					Bh	98.3	I	f2S1g	8.6	DI	97.7	I	UY1-2n	10.5
162119	U	Herculis			—	99.4	I	f2S1g	8.6	BI	98.6	I	n2UY4p	11.5
BI	5285.6	I	s4U3t	11.3	Lt	99.5	I	d4Sf	8.4	EI	300.5	II	n2UY5p	10.5
Bw	92.9	I	Lim. vis.	<10.4	Ho	300.4	I	g2S2h	8.9	—	02.5	I	Invis.	<10.5
DI	94.6	III	Invis.	<10.2	Rj	01.4	I	g2S5k	8.9	DI	02.7	I	nUY4o	10.5
BI	95.6	I	s4U3t	11.3	EI	01.7	I	f2S1g	8.6					
DI	97.6	I	s2U6t	11.1	Bh	02.3	I	f2S1g	8.6	180328	Omionon	Herculis		
Dr	97.7	I	s3U2t	11.3	Rj	02.4	I	f3Sg	8.7	Lt	4427.3	I	a5V3b'	4.1
Bw	99.9	I	Invis.	<10.9	DI	02.4	I	d5-6S1-2g	8.5	—	28.3	II	a5V3b'	4.1
Rj	302.5	I	Invis.	<10.7	Ic	03.7	I	f3Sg	8.7	—	30.3	II	a5V2b'	4.1
DI	02.7	I	Invis.	<11.6	—	04.7	II	f2S1g	8.5	—	31.3	II	a5V3b'	4.1
					Rj	05.4	I	g1S5k	8.8	—	32.3	I	a5V3b'	4.1
										—	34.3	II	a5V2b'	4.1

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	4437.3	I	a5V3b ¹	4.0	F	5295.7	II	e3R2f	5.9	Ic	5297.7	I	d1V1e	7.9
—	39.3	II	a5V3b ¹	4.0	Lt	95.7	II	d3R6f	5.5	Bw	99.9	I	d1V1e	7.9
—	41.3	I	a5V3b ¹	4.0	Bl	95.7	I	c4-5R6-7f	5.5	Ic	301.7	III	d2V	8.0
—	5281.7	I	a6V2b ¹	4.1	F	96.7	I	e2R3f	5.8	—	02.7	II	d2Ve	7.9
—	85.7	I	a5V3b ¹	4.0	Ic	96.7	I	e3R1-2f	6.0	—	03.7	II	d2V	8.0
—	91.7	I	a4V4b ¹	3.9	—	97.7	I	e3R1f	5.5	—	04.7	I	d2V	8.0
—	99.7	I	a5V3b ¹	4.0	F	97.7	I	e2R3f	5.8	Lt	05.7	I	c5V2d	7.5
b ¹ = Khi Lyrae = 4,25					—	98.7	I	e3R2f	5.9	Bw	06.9	I	c4V3d	7.5
					—	99.7	I	e3R2f	5.9					
180531	T Herculis				Bw	99.9	I	f2R4g	6.3	190108	R Aquilae			
Ad	5155.3	I	m2T2n	9.5	F	300.7	I	e2R3f	5.8	Bl	5285.7	II	Invis.	<11.7
Bl	285.6	I	Invis.	<12.4	—	01.7	I	e3R2f	5.9	Dl	94.7	I	Invis.	<11.4
Dl	94.6	I	p1-2T	11.1	Lt	01.7	II	d4Re	5.5	Bl	95.7	I	s1R2t	11.4
Bl	95.6	I	p2T4q	11.2	Ic	01.7	I	e4R1f	6.0	Dl	97.7	I	Invis.	<11.1
Dl	97.6	I	p2T	11.2	Dl	02.7	I	R4-5f	5.7	Bw	99.9	I	Invis.	<10.1
Ho	99.7	II	o3T3p	10.7	Ic	02.7	I	e3R2f	5.9	—	306.9	I	Invis.	<10.1
Dl	302.7	I	oT6p	10.4	—	03.7	I	e4R1f	6.0					
					F	03.7	I	e4R1f	6.0	190967	U Draconis			
180565	W Draconis				Ic	04.7	I	e3R1-2f	6.0	Ad	5155.3	I	o2U1p	13.4
Bl	5295.6	I	k3W5o	10.5	Lt	05.7	I	d4R5f	5.6	—	67.3	I	liU1m	12.8
Dl	97.7	I	h7-8W2-3m	10.5	Bw	06.9	I	f2R4g	6.3	Bl	285.7	I	a4Ub	9.5
Bl	98.6	I	o3W2p	11.3						Dl	94.7	I	a3Ub	9.4
Ho	300.4	II	k2W2l	10.4	184330	Nova Aquilae 1918				Bl	95.6	I	a2-3U1-2b	9.3
Dl	02.4	I	h3W7m	10.0	Bl	5285.7	I	m1N3n	10.3	Dl	97.6	I	a2-3U1-2b	9.3
					Dl	94.7	I	k3-4N	10.7	El	300.5	II	a2U1b	9.3
180666	X Draconis				Bl	95.7	I	m2N1n	11.0					
Bl	5295.6	I	k5X3o	10.7	Dl	97.7	II	Invi.	<10.3	191017	T Sagittarii			
Dl	97.7	I	h8X2m	10.5	—	302.7	I	mN3n	10.8	Bl	5295.7	I	Invis.	<11.1
Bl	98.6	I	m2X1o	10.9										
Ho	300.4	I	Invis.	<11.0	185243	R Lyrae				191019	R Sagittarii			
Dl	02.7	I	k3X5o	10.5	Ic	5275.7	I	b2R0-1d	4.2	Bl	5295.7	I	Invis.	<11.2
					F	78.7	I	c4R1e	4.3					
181136	W Lyrae				—	81.7	I	c4R1e	4.3	193311	RT Aquilae			
Bl	5285.6	III	g10W	11.1	Ic	81.7	I	b3Rd2e	4.2	Bl	5285.7	I	h3RT3k	10.7
—	95.6	III	g12W?	11.3	Lt	81.7	I	b7R1d	4.2	Dl	97.7	I	g5RT	10.6
Dl	97.7	I	Invis.	<10.9	Ic	83.7	I	dR2e	4.2	Bl	95.7	I	h4RT2k	10.8
Ho	99.7	I	Invis.	<10.0	—	84.7	I	dR2e	4.2	Dl	97.7	II	Invis.	<10.1
Dl	302.7	I	Invis.	<10.5	F	84.7	I	eR2g	4.4					
					—	85.7	I	c4R1e	4.3	193449	R Cygni			
183308	X Ophiuchi				Ic	85.7	I	b7R0-1d	4.2	Ad	5155.3	I	z1R3z ¹	13.5
Bl	5285.7	II	e6X7h	8.8	Lt	85.7	I	b7R1d	4.2	—	67.4	I	Invis.	<13.1
Dl	94.7	I	X4-5h	9.0	F	87.7	II	c2R3e	4.1	Rj	276.3	I	n1R4-5	9.2
Ic	94.7	II	e4X2g	8.5	Ic	90.7	I	d1R1e	4.3	Lt	85.7	III	h1R1g, g4R	7.5
Bl	95.7	I	e2X5h	9.0	Lt	91.7	I	b7R1d	4.2	Bl	85.7	I	B3R5n	8.6
Lt	95.7	II	e2X4g	8.4	Ic	94.7	I	e1R5h	4.5	Lt	90.7	II	g1R2h	7.3
Ic	96.7	I	e5X1g	8.7	Bl	95.7	II	g3-4R1-2h	4.3	—	91.7	II	g1R2h	7.3
Dl	97.6	I	X5-6h	8.9	F	96.7	I	eR2g	4.4	Dl	94.7	I	R1-2C	8.1
Ic	97.7	I	e4X	8.6	Ic	96.7	I	e3R3h	4.7	Lt	95.7	II	fiR1g	7.1
Iv	99.9	I	e3X10h	8.5	—	97.7	I	e3R2h	4.3	Bl	95.7	I	g6R2k	7.8
Ic	301.7	I	e5X1g	8.7	F	97.7	I	eR2g	4.4	Dl	97.7	I	AR5O	7.8
—	02.7	II	e3-4X	8.5	—	98.7	I	e1R1g	4.5	Dr	97.7	II	e2R1f	6.9
Dl	02.7	I	X5h	9.0	—	99.7	I	eR2g	4.4	Lt	301.7	II	fiR2g	7.0
Ic	03.7	I	e5X1g	3.7	—	300.7	I	c4R1e	4.3					
—	04.7	II	e4X	8.6	Ic	01.7	I	e2R3h	4.3	194948	RT Cygni			
Lt	05.7	III	e3X3g	8.5	Lt	01.7	I	dR1e	4.3	Ad	5167.4	II	c4RT3d	8.0
Bw	06.9	I	e10X3h	9.2	F	01.7	I	c3R2e	4.2	Bl	285.7	I	Invis.	<11.1
					Ic	02.7	I	e2R2h	4.7	Dl	94.7	I	Invis.	<11.1
184295	R Scuti				—	03.7	I	e4R2h	4.8	Bl	95.7	I	Invis.	<12.0
Ic	5275.7	I	e1-2R3f	5.3	F	03.7	I	c4R1e	4.3	Dr	97.7	I	t5RT2u	11.5
—	81.7	I	d1Re4-5f	5.7	Ic	04.7	I	e3R3h	4.7	Dl	97.7	I	Invis.	<11.1
—	83.7	I	d2R0-1d ⁴	5.5	Lt	05.7	I	d1R1e	4.4					
—	84.7	I	d3Rd ¹ e	5.5						194632	Khi ² Cygni			
—	85.7	I	d4-5Re; d ¹ Re	5.0	185905	V Aquilae				Ad	5155.3	I	H2V2I	12.6
Lt	85.7	I	c2Rd	5.2	Bl	5285.7	I	c5V3e	7.6	—	67.4	I	I1V3K	12.9
Bl	85.7	I	c7R4f	5.7	Lt	85.7	I	c3V4d	7.4	Bl	285.7	I	w3V3y	9.6
Lt	90.7	I	c4R3e	5.4	Dl	94.7	I	c4V3d	7.5	Dl	94.7	I	u4Vw	9.3
—	91.7	I	c4R3e	5.4	Ic	94.7	I	d1V1e	7.9	Bl	95.7	I	u3V4y	9.4
Bw	93.9	II	e2R2f	5.9	Bl	95.7	I	c5V3e	7.6	Ic	96.7	II	Invis.	<9.3
Ic	94.7	I	e3R1-2f	6.0	Lt	95.7	I	c2V5d	7.3	—	97.7	I	Invis.	<9.0
Dl	94.7	II	R3-4f	5.8	Ic	96.7	I	d2Ve	7.9	Dl	97.7	I	w2V1x	9.5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ho	5299,7	I	t2V1w	8,9	205130		UX Cygni			El	5302,5	I	f3S1e ¹	9,3
Ic	302,7	III	t3Vu	9,0	Bl	5285,7	III	Invis.	<11,2	—	03,5	I	f3S0-1e ¹	9,4
—	03,7	III	t2V1u	8,9	DI	94,7	I	Invis.	<10,4	—	05,4	I	f4-5S,e ¹ 1S	9,5
—	04,7	II	t1V2u	8,8	Bl	95,7	II	Invis.	<10,9	e ¹ = 6 A S V = 9,1				
—	—	—	—	—	Ho	99,7	I	Invis.	<10,4					
195553 Neva Cygni 1920														
Ad	5155,3	I	z11N	14,1	210382		X Cephei			213753		RU Cygni		
—	69,3	I	z11N	14,1	Bl	5279,4	I	Invis.	<11,5	Rj	5276,3	I	c2RUd	8,4
DI	294,7	I	Invis.	<11,5	—	93,4	I	Invis.	<12,5	Bl	79,3	I	d2RU2f	9,7
—	97,7	I	Invis.	<11,5	DI	94,7	I	Invis.	<12,1	Lt	85,3	II	b3RUc	8,2
Ho	99,7	I	Invis.	<11,3	—	—	—	—	—	—	86,3	II	c1RU1d	8,3
195849 Z Cygni														
Ad	5167,4	I	Z2y	12,5	210868 T Cephei					Bl	93,3	I	b3RUc	8,2
Bl	285,7	I	b7Z2d	8,3	Rj	5259,3	III	k2T2l	9,0	—	89,3	I	c3RU5f	8,4
DI	94,7	I	Z1-2c	7,9	Bl	79,4	I	m3T2n	9,9	Lt	94,3	III	c2RUd	8,4
Bl	95,7	I	c3Z1d	8,4	El	85,3	I	m3T2n	9,9	DI	94,7	I	c4RU3h	8,6
Lt	96,7	III	b4Ze	8,0	Bl	93,4	I	n1T3o	10,2	Ic	94,7	I	c1RU1d	8,3
DI	97,7	I	cZ5d	8,0	DI	94,7	I	m3-4T1-2n	10,0	Lt	95,7	II	c3RU4h	8,5
Ho	99,7	I	c2Z3d	8,2	El	94,5	I	n0-1T4o	10,1	Ic	96,7	I	c2RUd	8,4
200715 a S Aquilae														
Bl	5285,7	I	k2S3m	10,7	—	97,5	II	m3Tn	10,0	Bh	98,3	I	d2RU1e	8,6
—	95,7	I	l6S4n	11,2	Ho	300,4	II	c3T2p	10,3	Ho	99,7	I	c3RU3f	8,5
200916 R Sagittae														
Bl	5285,7	I	e2-3R1-2f	9,5	Rj	02,3	II	n2T2o	10,3	Rj	301,3	I	d1RU2e	8,5
—	95,7	I	c2R2d	8,8	El	02,5	II	nT2o	10,2	Ic	01,7	I	c2RUd	8,4
Lt	305,7	I	a4R1c	8,5										
200938 RS Cygni														
Bl	5285,7	I	h6RS1m	8,9	213244 W Cygni									
Lt	85,7	III	e0-1RS3f	7,3	Ic	5275,7	I	d ³ W3e ¹	6,8	Rj	5276,30	II	c3SS2d	2,5
DI	94,7	I	h3RS4m	8,5	—	78,2	I	d ¹ W2e ¹	6,6	Bl	79,26	I	fSS2g	9,4
Lt	95,7	III	e5RS4h	8,3	Lt	78,2	III	e2W0-1f	6,8	—	84,26	II	n3SS2o	11,6
Bl	95,7	I	h4RS3m	8,7	—	80,3	III	e1W2f	6,7	Ic	93,29	I	c2SS1p	12,0
DI	97,7	I	h1RS3m	8,5	Ic	81,7	III	d4Wd ¹	6,5	DI	94,71	I	Invis.	<11,8
Ho	99,7	II	RSm	9,1	—	82,2	I	d4W,d ¹ W	6,5	Ho	99,72	I	Invis.	<10,9
201520 V Sagittae														
Bl	5285,7	I	Invis.	<11,3	—	83,7	II	d ¹ W	6,5	213843 SS Cygni				
—	95,7	I	l4V2m	11,7	—	84,2	I	d ¹ W2-3e ¹	6,5	Rj	5276,3	III	aRV1b	6,9
201647 U Cygni														
Bl	5285,7	I	lU2m	9,8	Lt	84,2	II	d5We	6,6	Bl	79,3	I	a3RVc	7,2
DI	94,7	I	U1-2l	9,0	Ic	85,2	I	d4W0-1d ¹	6,5	Ic	84,2	I	d1RV3e	7,8
Bl	95,7	I	lU2m	9,8	Lt	94,3	I	d4W1e	6,5	Lt	84,3	I	b2RVc	7,2
DI	97,7	I	h4-5U	9,7	Ic	94,7	I	d ¹ W2e ¹	6,6	Ic	85,2	I	d2RV2e	1,9
Ho	99,7	II	lU1m	9,9	—	95,2	I	d ¹ W3e ¹	6,5	Lt	85,3	I	bRV2c	7,0
203847 V Cygni														
Bl	5285,7	I	Invis.	<12,5	Bl	95,3	I	d4W1e	6,5	Ic	86,2	II	d1RV3e	7,3
DI	94,7	I	Invis.	<12,5	Ic	96,3	I	d ¹ W3e ¹	6,5	Lt	86,3	I	b1RV1c	7,1
Bl	95,7	I	s5V1t	13,0	—	96,7	I	d4Wd ¹	6,5	—	89,2	I	dRV4e	7,7
DI	97,7	II	Invis.	<11,3	—	97,7	I	d4Wd ¹	6,5	Lt	89,3	II	b1RV1c	7,1
Ho	99,7	I	Invis.	<11,3	—	301,7	I	d4Wd ¹	6,5	Bl	91,3	I	b2RVc	7,2
204017 U Delphini														
Ic	5294,7	I	c4U5e	6,8	Lt	01,7	II	d3W2e	6,4	Bl	93,3	I	a2RV1c	7,1
—	96,7	I	c4U5e	6,5	Ic	02,7	I	d3Wd ¹	6,4	Lt	94,3	I	bRV2c	7,0
—	97,7	I	c4-5U4-5e	6,8	—	03,7	I	d4Wd ¹	6,5	DI	94,7	I	a1-2RV1-2c	7,1
—	301,7	II	c4U5e	6,8	Lt	04,7	I	d3W1d ¹	6,4	Ic	94,7	I	c5RVd	7,7
—	02,7	II	c5U4e	6,9	—	04,7	I	d3W1d ¹	6,4	Lt	95,7	II	b2RVc	7,2
—	03,7	I	c4U4e	6,8	Lt	05,7	I	d3W2e	6,4	Ic	96,7	I	b2RVc	7,2
—	04,7	II	c4U4e	6,8	213678 S Cephei									
204405 T Aquarii														
Bl	5295,7	I	Invis.	<8,9	Rj	5259,3	I	e3S1f	9,3	Ho	99,7	I	d3RV1e	9,6
214058 Mu Cephei														
Bl	79,4	I	e2S5g	9,3	Bl	79,4	I	e2S5g	9,3	Ic	5283,7	I	a1-2V5c	3,8
El	85,3	I	e4Sf	9,4	El	85,3	I	e4Sf	9,4	—	84,7	I	a3V4c	3,9
Bl	93,4	I	e4-5S3-4g	9,5	Bl	93,4	I	e4-5S3-4g	9,5	—	85,2	I	a1V5c	3,7
El	94,5	II	f3S6g	9,5	DI	94,7	I	S2e	8,8	—	86,2	I	a1V5c	3,7
DI	94,7	I	S2e	8,8	El	95,5	I	f1-2S6g	9,4					
El	95,5	I	f1-2S6g	9,4	—	96,4	II	e4Sf	9,4					
—	96,4	II	e4Sf	9,4	—	97,5	I	e2S,f1-2S	9,4					
—	97,5	I	e2S,f1-2S	9,4	—	98,5	II	e2S,f1S	9,4					
—	98,5	II	e2S,f1S	9,4	—	300,5	I	f2S2e ¹	9,2					

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.
e 5289,2	I	a3V3c	3,9	El 5296,3		Invis.	<11,3	Ic 5286,2	I	a7Vb			4,9	
90,7	I	a1V5c	3,7	Bh 98,3	I	n2V1p	11,4	—	89,2	I	a7V0-1b		4,9	
91,3	I	a2V4c	3,8	Dr 99,3	I	m2V1n	11,1	—	90,3	I	a7Vb		4,9	
92,2	I	a2V4c	3,8	Ho 300,4	I	Invis.	<10,5	—	91,2	I	a6V1b		4,8	
94,7	I	a2V4c	3,8	Bh 02,4	II	m1V2n	11,5	—	92,2	I	a6V0-1b		4,9	
95,2	I	a2V4c	3,8	El 03,4		Invis.	<10,9	—	94,4	I	a6V1b		4,8	
96,3	I	a3V3c	3,9	Dr 04,3	I	m2V1n	11,1	—	95,2	I	a6V1b		4,6	
97,7	I	a2-3V3-4c	3,9					—	96,2	I	a7Vb		4,9	
301,7	I	a2V4c	3,8	231425	W Pegasi			—	97,2	I	a6-7V0-1b		4,9	
02,7	I	a2V4c	3,8	Bl 5279,3	I	Invis.	<12,4	—	99,2	I	a6V1b		4,8	
03,7	I	a3V3c	3,9	— 93,3	I	p1W1q	11,9	—	300,2	I	a6-7V0-1b		4,9	
04,7	I	a2V4c	3,8					—	01,2	I	a6V1b		4,8	
5827	Bêta Pegasi			231598	S Pegasi			—	02,2	I	a6V0-1b		4,9	
5278,2	II	a3V1b	2,7	Bl 5279,3	I	Invis.	<11,3	—	03,2	I	a6V1b		4,8	
				— 93,3	I	Invis.	<12,5	—	04,2	I	a5V2b		4,7	
								—	05,2	I	a6V1b		4,8	
110	R Pegasi			233815	R Aquarii			235350	R Cassiopeiae					
5279,5	I	Invis.	<11,3	Bl 5279,2	I	l2R1m	9,4	Bl 5279,5	I	o4R2p			10,5	
93,3	I	Invis.	<12,1	234716	Z Aquarii			Dr 79,6	I	o2R4p			10,1	
				Bl 5279,3	II	a8-9Z4-5b	8,6	Bl 93,4	I	q2R2r			11,2	
0759	V Cassiopeiae			234956	Rhê Cassiopeiae			Dr 99,3	I	r2R3s			11,5	
5279,5	I	Invis.	<10,3	Ic 5282,2	I	a7V0-1b	4,9	Ho 300,4	I	Invis.			<11,0	
79,6	II	Invis.	<11,3	— 84,4	I	a7Vb	4,9	235715	W Ceti					
93,4	I	q1-2V0-1r	11,9	— 85,3	I	a7V1b	4,9	Bl 5279,3	I	g2W4h			10,2	
94,5	I	pV2q	11,5											

La Lumière Zodiacale en 1925.

La Lumière zodiacale a été observée par V. I. Sokolov à Mariupol ($\varphi = 47^{\circ}06'$) et par moi à Alexandria ($\varphi = 48^{\circ}40'$)

La Lumière zodiacale a paru plus faible cette année que les années précédentes. Son intensité du 25 décembre 1924 et du 12 janvier 1925 fut plus faible que la Voie Lactée dans le Cygne et fut comparable à la Voie Lactée dans le Cygne le 22 janvier et le 13 mars. (Dans les années précédentes la Lumière zodiacale durant les mois de février et de mars fut plus intense que la Voie Lactée. Le maximum de son intensité eut lieu au mois de mars).

Son grand axe était à 81° d'Est de Soleil (le 12 janvier) et à 114° (le 22 et le 23 janvier).

Ses limites furent diffuses.

La couleur de Lumière zodiacale fut argentine le 22 et le 23 janvier et blanchâtre le 18 et le 25 janvier et le 13 mars.

Le « Gegenschein » fut invisible.

Alexandria (Ukraine).

V. TSHERNOV.

Remarques sur l'étoile ϵ Aurigae.

Pour le résumé historique et les renseignements concernant l'intérêt présenté actuellement par cette étoile variable à éclipses dont la période est 27 ans, nous renverrons le lecteur au Bulletin de décembre 1927, p. 263.

F. Henroteau classe cette étoile parmi les pseudo-céphéides (1). L'étude spectroscopique montrerait une variation de vitesse radiale de faible amplitude ; d'une période de plusieurs mois, mais variable d'une année à l'autre. Les observations ont été faites pendant quatre ou cinq mois chacune des quatre dernières années.

Stebbins et Huffer ont signalé le commencement de l'éclipse plusieurs mois en avance sur les éphémérides (2) ; une diminution de 0,08 Mg par mois leur étant révélée par quatre observations photo-électriques faites du 22 janvier au 4 mars 1928. Mais un événement inattendu vient contredire ce qui précède : les mêmes observateurs ont constaté depuis le 30 mars une réaugmentation d'éclat (3). Cette première diminution ne peut donc pas être causée par l'éclipse principale. Une série d'observations plus anciennes réparties sur un an et demi, faites par la même méthode par Güssow, montre des variations irrégulières d'une amplitude d'environ 0,1 à 0,2 Mg. (4). M. A. Danjon, par des mesures faites avec son photomètre à œil de chat, trouve que du 6 septembre 1927 au 8 avril 1928 il y aurait une diminution mensuelle de 0,004 Mg (5). Il soutient qu'elle n'aurait pas pour cause le commencement de l'éclipse principale, mais une forme ellipsoïdale de l'étoile principale en rotation.

Signalons une remarque fort intéressante faite par Curtiss (6). D'après les mesures spectroscopiques de Mc Laughlin, nous aurions affaire à un système triple ; le compagnon le plus rapproché aurait une révolution de 150 jours. L'éclipse serait donc causée par le compagnon le plus éloigné (période de 27 ans), cas unique actuellement connu.

Ce résultat est à comparer à celui de Henroteau signalé plus haut.

On comprend l'importance d'une observation assidue de cet astre. Mais les circonstances sont défavorables. Au commencement de l'éclipse (début de juin d'après les éphémérides), l'étoile se trouve sous l'horizon ; d'où impossibilité d'observer. Lorsque cet astre redeviendra observable (juillet, août avant l'aurore), la diminution d'éclat aura commencé selon toute probabilité. Il restera à déterminer le commencement puis la fin de la constance d'éclat au minimum. La connaissance précise de la durée de cette phase (presque une année) est d'une grande importance pour la détermination des éléments du système. La facilité de cette détermination relativement à celle de la durée de l'éclipse se comprend aisément : les commencement et fin d'éclipse sont marqués par une courbe qui va en mourant, alors que ceux de constance d'éclat au minimum sont représentés par un angle nettement marqué. La recherche d'une détermination de ces points de la courbe est spécialement indiquée pour des amateurs travaillant en collaboration par la méthode d'Argelander.

J. ELLSWORTH

(1) Pop. A., Avril 1928, p. 235.

(2) Pop. A., Avril 1928, p. 262.

(3) Popular Astronomy, Mai 1928, p. 306.

(4) Astronomische Nachrichten, Nr 5555 et Popular Astronomy, Mai 1928, p. 306.

(5) Journal des Observateurs, Avril 1928, p. 64. Une description résumée de l'instrument se trouve dans : Bulletin de l'Observatoire de Lyon, Avril 1928, p. 77.

(6) Harvard Card, N° 63 et Popular Astronomy, Mai 1928, p. 306.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LES MOIS DE JUIN ET DE JUILLET 1928.

Il y eut, pendant ces 2 mois, des alternances très marquées de périodes de très forte et de faible activité de la surface solaire. Dans la première partie de juin la surface tachée ne fut pas très forte et devint même très faible vers les 11-13 juin. Puis, vers le 20 juin elle s'accrût très rapidement. Du 23 juin au 4 juillet 2 groupes traversèrent le disque visible du Soleil, l'un dans l'hémisphère austral, l'autre dans l'hémisphère boréal. La période de plus forte activité se produisit au milieu de juillet. Un groupe très important traversa le méridien central le 12, à 9° de latitude nord et un autre, le 17, à 19° de latitude sud. Malgré la grande étendue de ce dernier groupe nous ne pûmes pas le voir à l'œil nu à cause, sans doute, de la petitesse de son noyau.

Pour le détail des tableaux voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

JUIN 1928

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	8	79	730	7	13.4	16	2	25	441	4	4.9
2	8	64	689	6	12.1	17	3	30	613	5	5.2
3	8	64	462	5	8.0	18	3	27	813	5	11.1
4	6	56	422	5	6.9	19	3	42	1046	5	10.1
5	7	71	584	5	8.3	20	3	38	876	5	7.3
6	7	79	647	7	14.0	21	5	27	1314	4	8.4
7	7	53	981	7	14.9	22	5	21	1483	4	9.4
8	6	27	613	7	11.8	23	7	42	1147	6	12.1
9 m.	3	14	525	5	10.4	24 n.	7	71	1255	—	—
10	—	—	—	—	—	25	7	69	1770	4	7.3
11	2	7	68	3	7.1	26 n.	8	76	1714	6	7.7
12	2	10	9	2	5.5	27	9	37	1919	5	10.6
13	3	15	82	4	3.8	28 m.	8	39	1971	7	11.3
14	2	10	179	6	7.8	29	8	51	1405	5	6.6
15	2	18	331	4	5.2	30	8	50	1223	4	3.3

m) mauvaises images ; n) nuageux.

Nous avons eu 29 jours d'observation, dont 1 d'observation incomplète. Il y a eu un nombre moyen de 5,4 groupes de taches et de 41,8 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 7,7 taches. La surface moyenne d'un groupe a été 161,2 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 20,9. Il y a eu, en moyenne, 5,8 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,7 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
26-6	11	1.2	-10		58	17-28	12	23.0		+11	260
7	1	1.7	-19		20	27	1	24.2		+7	4
29-6	9	1.9		+8	44	21-27	6	24.7		+15	20
28-8	12	2.9	-13		264	23-1	9	26.4		+9	58
28-8	12	3.3		+8	186	21-3	13	27.6	-12		146
29-7	10	4.2	-16		45	23-2	10	28.3		+12	68
2-9	8	5.2		+10	219	23-4	12	28.9	-19		546*
5-11	6	6.5		+20	59	23-4	12	30.1		+17	309*
2-3	2	7.8		+18	15	3	1	30.6	-12		14
8-12	2	10.2	-10		3						
6-18	7	13.0	-10		38				-13°5	+12°3	2953
13-22	9	17.2	-14		134						S 1268
13-23	11	17.3		+13	416						N 1685

Les groupes marqués d'un * ont été visibles à l'œil nu.

22 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de juin. La surface moyenne d'un de ces groupes est 134,2 millionièmes de l'hémisphère. Il y a eu 10 groupes austraux et 12 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ}5$ et leur surface moyenne 126,8 millionièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+12^{\circ}3$ et leur surface moyenne 140,4 millionièmes de l'hémisphère.

JUILLET 1928

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1 _{v.}	9	39	1395	3	3.0	17	6	47	2696	4	8.3
2	7	50	1511	6	6.4	18	7	58	2779	6	15.2
3	6	47	1355	8	11.4	19	5	65	1870	4	5.9
4	4	27	674	8	15.2	20	5	55	1601	6	11.2
5	3	20	370	7	10.5	21	4	30	1459	4	10.5
6 _{n.}	3	17	814	2	2.6	22	5	22	1296	4	9.7
7	3	13	978	6	8.2	23	5	21	530	6	13.8
8	5	17	1403	5	9.6	24	4	18	524	4	11.0
9	4	41	1531	6	7.4	25	6	22	637	6	12.9
10	4	39	1352	2	4.2	26	4	17	529	6	9.7
11	4	31	1495	2	4.0	27	5	27	732	5	8.1
12	5	36	1760	2	4.7	28	4	40	534	3	3.7
13	7	33	1846	3	8.3	29	4	23	1025	3	6.0
14	6	51	2130	4	8.9	30	7	34	1235	6	9.2
15	5	47	2368	4	7.0	31	7	47	1275	5	10.3
16	6	54	2567	4	9.5						

n) nuageux ; t. n.) très nuageux.

Nous avons pu observer le Soleil tous les jours, pendant le mois de juillet. Il y a eu un nombre moyen de 5,1 groupes de taches et de 35,1 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 6,8 taches. La surface moyenne d'un groupe a été 264,6 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache 38,7. Il y a eu, en moyenne, 4,6 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie de 1,9 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
5	4	2.0	— 5		5	16-25	6	20.3	—15		88
26-6	11	2.0		+ 9	34	17-27	7	21.8		+16	51
29-2	4	3.3		+ 6	17	21-23	3	26.5	—23		47
28-8	5	3.3		+19	29	21-1	12	26.9		+14	119
4-13	13	7.3	—26		293	24-3	10	29.5		+ 5	40
6-18	13	12.2		+ 9	785*	23-6	12	31.4	—22		148
7-16	10	12.6	— 8		86	27-6	11	31.8		+13	556*
8 20	13	14.2		+15	191						
13-20	5	16.2		+ 6	20				—18°1	+11°0	3684
12-23	12	17.5	—19		757						S 1 04
22	1	18.8	—27		8						N 2280
13-23	13	19.8		+ 9	438						

Les groupes marqués d'un * ont été visibles à l'œil nu.

19 groupes de tâches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de juillet. La surface moyenne d'un de ces groupes est 193,9 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 8 groupes austraux et 11 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-18^{\circ},1$ et leur surface moyenne 175,5 millièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+11^{\circ}0$ et leur surface moyenne 207,3 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1928.

La répartition des perturbations de la déclinaison est donnée par le tableau ci-dessous.

Par suite de la rupture du fil de suspension du barreau l'enregistrement n'a eu lieu qu'à partir du 5.

Enfin la journée du 8 a été marquée par une perturbation très importante accompagnant une aurore boréale et voici les détails les plus importants.

Jusqu'à 7 à 23 heures la déclinaison est normale. A partir de ce moment elle décroît lentement, passe par un petit minimum vers 23 h. 20 et augmente rapidement avec beaucoup de petites oscillations jusqu'aux environs de 2 h. 15 (cette augmentation est de 48'). Entre 2 h. 15 et 2 h. 30, elle décroît rapidement, mais avec des oscillations que l'enregistreur photographique ne permet pas de déceler exactement, le minimum, seul un peu visible est enregistré vers 2 h. 30. L'amplitude totale de la variation entre 2 h. 15 et 2 h. 30 est de 80' environ. A partir de 2 h. 30 la déclinaison augmente régulièrement mais avec toujours de fortes oscillations très rapides. Vers 11 h. 30 les oscillations cessent à peu près complètement. Entre 4 h. 40 et 5 h. 35 on a encore noté une oscillation importante dont l'amplitude totale a atteint 47'.

Enfin le central télégraphique de Lyon a enregistré, sur les lignes télégraphiques, depuis le début de cette perturbation et jusqu'à 7 h. 30 environ des courants telluriques dont l'intensité oscillait entre 5 et 15 milliampères.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
13						17	16				
							18				
							19				
		6	5				20				
				7			21				
					8		23		22		
			9					24			
		10					25				
		11					26				
		12					27				
								28			
		14					29				
		15				30					
								31			

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

OBSERVATIONS D'ETOILES VARIABLES

A LONGUES PERIODES OU IRREGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ETOILES VARIABLES.

REÇUES DURANT LE MOIS D'AVRIL 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 1500. Nombre d'étoiles observées : 169.

Désignation des observateurs : MM. Baltenweck (Bw), Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Chandra (Ch), Dermul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. Duteil (Dt), Ellsworth (El), Filleaudeau (F), Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Loreta (Lt), Mazzucco (Mu), Parenago (Pg), Rajchl (Rj), Van Cuyck (Vc) et Vorontsov-Velyaminov (Vr).

Un certain nombre de nos collègues nous ont envoyé de très importantes listes d'observations. Citons en particulier celles de MM. Loreta (202 obs.), Parenago (182), Rajchl (154), Vorontsov-Velyaminov (142), Mlle Bloch (131), M. Iacchia (100 obs.).

Nous avons le plaisir de publier pour la première fois des observations de M. J. B. Duteil, de Levallois-Perret, à qui nous adressons, au nom de tous nos collègues, nos meilleurs souhaits de bienvenue.

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations données ci-dessous, voir **Bulletin** de Janvier 1928, p. 4 A.

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
001046	X	Andromedae			F	5319,7	I	b2Vc	2,4	Rj	5326,4	I	a ¹ RU5b	8,7
Dl	5311,3	I	Invis.	<10,5	—	21,3	I	b1V1c	2,3					
					Ic	21,7	I	cV3e	2,5					
001755	T	Cassiopeiae			Lt	22,3	I	c1V3e	2,5	011272	S	Cassiopeiae		
Vc	5271,3	II	n3T2o	10,5	F	22,4	I	b1V1c	2,3	Vc	5301,3	II	Invis.	<11,9
—	99,3	III	nT5o	10,5	—	25,4	II	b1V1c	2,3	Ch	02,1	II	Invis.	<11,5
Dl	311,3	I	Invis.	<19,5	—	27,4	I	b2Vc	2,4	Dl	11,3	I	Invis.	<10,4
Bh	22,3	I	k3T11	9,7	—	29,4	II	b2Vc	2,4	Dr	23,3		Invis.	<12,3
Dr	23,3	I	b1T31	9,5						El	23,4		Invis.	<11,1
El	23,4	III	h1T1m	10,0	005840	RX	Andromedae			Bl	25,5	I	Invis.	<12,6
Bh	23,4	I	k3T11	9,7	Bh	5308,30	III	Invis.	<11,3					
—	25,4	I	k2T21	9,5	Dl	11,29	I	Invis.	<10,9	015354	U	Persei		
Vc	32,3	I	k2T21	9,6	Bh	18,30	II	e4RXf	11,0	Vc	5301,4	I	cU7e	8,8
					—	22,29	I	Invis.	<12,0	—	03,1	II	a ¹ U1b	8,6
001838	R	Andromedae			—	25,35	II	Invis.	<11,7	Rj	10,3	I	a ² U1b,a6U	8,6
Dl	5311,3	I	Invis.	<10,5						—	11,3	I	a ¹ U1b	8,6
					010884	RU	Cephei			—	12,3	I	a6U1b,a ¹ U	8,6
003179	Y	Cephei			Rj	5307,3	II	a ² RU3b	8,9	—	15,3	I	a ² U2b,a5U	8,5
Vc	5301,4	II	Invis.	<11,3	—	10,4	I	a ¹ RU5b	8,7	El	17,4	I	a ¹ U2a ²	8,2
Dr	23,3		Invis.	<12,7	—	12,3	II	A3RU2a ¹	8,6	Ho	17,5	I	a4U3b	8,4
Bl	25,5	II	n2Y	13,1	—	15,3	I	A5RUa ¹	8,8	Bh	18,5	I	a ¹ U1b	8,6
					—	20,4	I	A5RU2a ¹	8,7	Rj	20,4	I	a5U2a ² ,U2b	8,5
003455	Alpha	Cassiopeiae			—	21,4	I	A5RU2a ¹	8,7	—	21,4	I	a4U3b	8,4
Lt	5313,3	I	c1V3e	2,5	—	22,3	II	A5RUa ¹	8,8	Bh	22,3	I	a ² U2b	8,5
F	13,3	I	bV2c	2,3	—	23,4	I	A5RUa ¹	8,8	El	22,4	I	a ¹ U3a ²	3,2
—	13,7	II	b1V1c	2,3	—	24,4	I	B5RUa ¹ ,RU5b	8,7	Ic	22,4	I	a4U3b	8,4
—	17,4	I	b2Vc	2,4	—	25,4	I	a ¹ RU4b	8,8	Dr	23,3	I	a4U3b	8,4
—	19,4	III	b1V1c	2,3	Bl	25,5	I	A2RU1a	8,6	Lt	23,3	II	a ² U2b	8,5
										Rj	23,4	I	a4U3b	8,4

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Rj	5325.4	I	a4U3-4b	8.4	021558	S	Persei			Rj	5310.3	I	d2U,eU2f	7.6
Bh	25.4	I	a ¹ U1b	8.6	El	5317.4	I	f381g	9.4	—	11.3	I	d2U,eU2f	7.6
Rj	26.3	I	a4U3b	8.4	Ho	17.5	II	g18g ¹	9.5	—	12.3	I	d1U1e	7.5
Ve	32.3	I	a1U4a ²	8.1	Bh	18.5	I	f381g	9.4	Lt	14.4	I	dU2e	7.4
Dr	32.3	I	a3U4b	8.3	—	22.3	I	g ¹ 38h	9.9	Rj	15.3	I	d2U,eU2f	7.5
					El	22.4	I	f183g	9.2	Ho	17.5	I	g1U1k	8.1
015654	XX	Persei			Dr	23.5	I	f382g	9.4	Rj	20.4	I	d2U,eU2f	7.5
Ve	5301.4	I	aXX5a ²	8.0	El	23.4	I	f480-1g	9.5	—	20.4	II	f1U1g	7.9
Ch	03.1	II	A4XX1a	7.9	El	23.4	I	d48f	9.1	Lt	20.4	I	e1U1f	7.7
Rj	10.3	I	a5XX2a ¹	8.0	Rj	23.4	I	d48f	9.1	Rj	21.4	I	d2Ue2f	7.5
—	11.3	II	a5XX3a ¹	7.9	—	24.3	I	d48f,84g	9.1	—	22.3	I	eU2f	7.5
—	12.4	II	a3XX5a ¹	7.7	Bh	25.4	I	g181h	9.8	Lt	22.3	I	e2Uf	7.8
—	15.3	I	a5XX1a ¹	8.0	El	25.5	II	f281g	9.4	Ic	22.4	I	e1U1f	7.7
El	17.4	I	XX1a,XX1a ¹	7.9	Rj	26.3	I	d48f	9.1	Rj	23.3	I	d2Ue2f	7.6
Bh	18.5	I	a3XX2a ²	8.5	Dr	32.3	I	f581g	9.5	El	23.3	I	e1U1f	7.7
Lt	20.4	I	a1XX3a ²	8.2	El	33.4	I	f482g	9.4	Lt	23.4	I	e4U0-1f	7.9
Rj	20.4	I	a5XX2a ¹	7.9						Dr	23.4	I	U3-4e	7.2
Ch	21.1	II	a ¹ 3XX2a ²	8.3	022150	RR	Persei			Lt	24.4	I	f1U1h	7.9
Rj	21.4	I	a5XX2a ¹	7.9	Ve	5301.4	II	Invis.	<11.9	Rj	24.4	I	d2Ue2f	7.6
Lt	22.3	I	aXX4a ²	8.1	Ho	17.5	I	Invis.	<11.9	Lt	25.3	III	f1U1h	7.9
Bh	22.3	I	a2XX3a ²	8.2	Ch	21.1	II	Invis.	<11.3	Rj	25.4	I	eU2f	7.5
Ic	22.4	I	a4XX1a ²	8.4	Dr	23.3	I	Invis.	<12.4	Bl	25.5	I	fU2g	7.8
El	22.4	I	XX1a,XX1a ¹	7.9	Ve	32.3	III	Invis.	<11.3	Rj	26.4	I	eU2f	7.6
Lt	23.3	I	a1XX3a ²	8.2						Lt	35.3	I	e2Uf	7.8
Dr	23.3	I	a2XX4a ²	8.2	022989	RR	Cephei			—	36.3	I	e2Uf	7.2
Rj	23.4	I	a4XX2a ¹	7.9	Ve	5301.4	I	Invis.	<12.5					
Bh	25.4	I	a1XX4a ²	8.1	Dr	23.3	I	Invis.	<12.7	034707	X	Tauri		
Rj	25.4	I	a4XX3a ¹	7.8	Bl	25.5	I	Invis.	<12.9	Rj	5310.3	I	d1-2X4e	7.4
—	26.3	I	a4XX3a ¹	7.8	Ch	26.1	II	Invis.	<10.9	—	11.3	I	d2X3e	7.5
Ve	32.3	II	aXX5a ²	8.0						—	12.4	II	d2X3e	7.5
Dr	32.3	I	XX1a	8.0	023133	R	Trianguli			—	15.3	I	d2X3e	7.5
					Ch	5300.1	II	n2R2o	10.4	Lt	20.3	II	d1X3e	7.4
020356	UV	Persei			Bh	22.4	I	r3Rs	11.6	Ic	22.3	I	d0-1X5e	7.3
Bh	5322.3	I	Invis.	<12.5	Dr	23.3	I	s1R	11.7	Rj	22.3	I	d2X3e	7.5
					Ch	25.1	II	Rs	11.5	—	23.3	I	d3X2e	7.6
021024	R	Arietis								Lt	23.3	II	dX4e	7.3
Ch	5313.1	II	Invis.	<10.1	024217	T	Arietis			Rj	24.3	I	d2X3e	7.5
					Rj	5324.3	I	b2To,T1d	8.6	—	25.3	I	d2X3e	7.5
021143a	W	Andromedae								Lt	25.3	II	dX4e	7.3
Rj	5310.3	I	b7W1c	7.7	024356	W	Persei			—	26.3	I	d2X2e	7.5
—	11.3	I	b6W2c	7.6	Ch	5300.1	II	m1W2n	10.0	Rj	26.3	I	d2X3e	7.5
D ¹	11.3	I	b6-7W1b ¹	7.6	Ve	01.4	I	W2o	10.4	Ic	29.3	II	dX	7.3
Rj	12.3	I	b7W1c	7.7	Ho	17.5	II	n1W3o	10.3					
Lt	13.3	II	b7W2c	7.6	Bh	18.5	I	n1W3o	10.3	034930	X	Persei		
Rj	15.3	I	b6W2c	7.6	—	22.3	I	nW4o	10.2	Ic	5322.4	I	c1X5d	6.5
Ch	16.1	II	b6W3c	7.5	Dr	23.3	I	b1W	9.3					
Ic	19.4	II	b7W1c	7.7	Rj	24.3	III	l3W2n	10.0	c = B. D. + 30°582 = 6,22				
Lt	20.3	I	b6W2c	7.6	Bh	25.4	I	l4W1o	10.1	d = B. D. + 31°662 = 6,70				
Rj	20.3	I	b6W2c	7.6	Ve	32.3	III	nW4o	10.2					
—	21.4	I	b6W2c	7.6						041619	T	Tauri		
Ic	22.3	I	b7W1c	7.7	025838	Rho	Persei			Bl	5322.4	I	e2T1f	10.0
Lt	22.3	II	cW5d	7.8	Lt	5314.4	I	a ¹ 3V6o	3.4	Rj	23.3	I	d5Te	9.8
Dr	23.3	I	b5W2c	7.5	—	20.4	I	a ⁸ V1c	3.9	Dl	23.4	I	d4-Te0-1g	10.2
Lt	23.3	I	b7W1c	7.7	—	22.3	I	a ¹ 6V3c	3.7	Rj	24.3	I	d5Te	9.8
Rj	23.3	I	b6W2c	7.6	—	23.3	I	a ¹ 6V3c	3.7					
Rj	24.3	I	b6W2c	7.6	—	24.4	I	a ⁹ V1c	4.0	042209	R	Tauri		
—	26.3	I	b6W2c	7.5						Ho	5316.4	I	Invis.	<10.3
Ic	29.3	III	b8Wc	7.8	030514	U	Arietis			Dl	23.4	I	Invis.	<12.0
Lt	35.3	III	b8Wc	7.8	Ch	5321.1	II	Invis.	<11.9					
										042399	S	Tauri		
021281	Z	Cephei			032043	Y	Persei			Ho	5316.4	I	Invis.	<10.3
Ve	5301.4	I	Invis.	<12.5	Ch	5300.1	II	b5Y2c	9.0	Dl	23.4	I	Invis.	<12.0
Dr	23.3	I	Invis.	<13.0	Ve	01.4	I	b3Y4c	8.8					
Bl	25.5	I	Invis.	<13.5	Ho	17.5	I	e2Y2f	9.6	043065	T	Camelopardalis		
Ch	26.1	II	Invis.	<13.5	Bl	22.4	I	e2-3Y1-2f	9.7	Ch	5300.1	II	Invis.	<11.5
					Ve	32.4	I	fY2g	9.8	Ve	02.4	III	Invis.	<11.5
021403	Omicron	Ceti								Dr	23.4	I	Invis.	<12.2
Bl	5311.3	I	C2V1D	8.8	033362	U	Camelopardalis			Di	23.4	I	Invis.	<12.7
Ch	14.1	II	D3V1E	9.1	Ve	5302.5	I	f1U1e	7.7	El	23.5	I	Invis.	<11.5
					Rj	07.4	II	d2Ue	7.6	Bl	25.5	I	r3T2t	13.3

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
043274	X	Camelopardalis			Bw	5317,6	I	c2Y5d	7,4	055022	BQ	Orionis		
Ho	5317,5	I	Invis.	<11,1	Lt	20,3	I	b3Y4c	6,8	Rj	5310,3	II	f6BQ2k	8,4
Dr	23,4	I	Invis.	<12,3	Rj	20,4	I	b6Y1c	7,1	—	11,3	I	f6BQ2k	8,4
DI	23,4	I	Invis.	<12,3	Ic	20,4	II	c2Y6e	7,4	—	12,3	I	f5BQ3k	8,3
El	23,5	I	Invis.	<11,5	Rj	21,4	I	b6Y1c	7,1	DI	13,4	I	e4-5BQ3-4h	8,1
B ¹	25,5	I	l3X,m1X	12,5	Lt	22,3	I	b4Y3c	6,9	Rj	15,3	I	f5BQ3k	8,3
					Bl	22,4	III	Y3-4c	6,9	—	20,3	I	f4BQ4k	8,2
044067	ST	Camelopardalis			Ic	22,4	I	c3Y5e	7,5	Lt	20,3	I	f1BQ6h	7,9
Ic	5320,4	I	e2ST4g	7,5	Lt	23,3	I	b4Y3c	5,9	Ic	20,4	II	fBQ6h	7,9
—	22,4	I	e1ST5g	7,5	Rj	23,4	I	b6Y1c	7,1	Rj	21,3	I	f5BQ3k	8,3
					DI	23,4	II	Y3-4c	6,9	Lt	22,3	I	f1BQ6h	7,9
044126	RV	Tauri			Bw	23,6	I	c2Y5d	7,4	Bl	22,4	I	f2BQ1k	8,3
Bl	5322,39	I	b2RV1c	10,5	Lt	24,3	I	b5Y2c	7,0	Ic	22,4	I	e5BQf	8,0
Rj	23,33	I	a7RV1b	10,2	Mu	24,3	I	dY2c	7,9	Lt	23,3	I	c3BQ1f	7,7
DI	23,42	I	a7-8RV2-3b	10,1	Rj	24,4	I	b5Y2c	7,0	Rj	23,4	I	f5BQ3k	8,3
Rj	24,31	I	a7RV1b	10,2	—	25,4	I	b5Y2c	7,0	DI	23,4	I	d3BQf	7,8
—	25,38	I	a6RV3b	10,9	Vc	26,4	III	Y2c	7,0	Lt	24,3	I	c2BQ2f	7,6
—	26,40	I	a6RV3b	10,0	Bl	29,4	I	c4Y3d	7,5	Rj	24,4	I	f5BQ5k	8,1
					Bw	29,6	I	c5Y2d	7,7	—	25,4	I	f5BQ5k	8,1
045514	R	Leporis			Lt	35,3	I	b3Y4c	6,8	Lt	25,4	III	c3BQ1f	7,7
Bw	5317,6	I	e2R3g	9,7	—	36,3	I	b5Y2c	7,0	—	26,3	I	c3BQ1f	7,7
—	23,5	I	e1R4g	9,6	Vc	45,3	II	c3Y4d	7,5	Rj	26,4	I	f3BQ5k	8,1
—	29,6	I	f3R1e	9,4						Bl	29,4	I	f2BQ1k	8,3
										Lt	35,3	I	c4BQf	7,8
059001	W	Orionis			054319	SU	Tauri							
Ic	5320,4	I	b0-1W	6,3	Bl	5322,4	I	a4SU1b	9,5	055353	Z	Aurigae		
—	22,3	I	a2Wb	6,3	DI	23,4	I	b1SU3c	9,8	Dr	5313,4	II	g1Z	10,7
					Bl	29,4	I	a3SU2b	9,5	—	16,4	II	Zf	10,5
050953	R	Aurigae			054997	Alpha	Orionis			—	23,3	I	d4Z2f	10,3
Vc	5302,4	I	Re	8,2	F	5312,4	I	cV2d	1,0	—	26,5	I	Zf	10,5
Bh	08,4	I	c4R2f	8,6	Lt	13,2	I	b4V2c	0,9	—	30,4	I	Z1f	10,4
Dr	16,4	I	R1f	8,7	F	13,3	I	b5V1c	1,0	—	32,3	II	d3Z1f	10,3
Bh	18,5	I	fR	8,5	Lt	14,4	III	b4V2c	0,9					
Ic	20,4	II	e5R1f	8,7	F	17,4	I	c1V1d	1,1	060450	X	Aurigae		
Lt	20,4	II	e6Rf	8,8	—	19,4	III	c1V1d	1,1	Vc	5302,4	II	Invis.	<11,9
—	22,3	III	e6Rf	8,8	Lt	20,3	I	b5V1c	1,0	Ch	15,1	II	Invis.	<11,4
Bh	22,3	I	f4R1g	9,2	Ic	20,4	I	b7V5e	1,2	Dr	16,4		Invis.	<11,5
El	22,4	I	f3R1g	9,2	F	21,3	I	c1V1d	1,1	Ch	22,2	II	Invis.	<11,4
Ic	22,4	I	e5R1-2f	8,7	Lc	22,3	I	b6Vc	1,1	El	22,4		Invis.	<11,5
Dr	23,3	I	f3R2g	9,1	F	22,4	I	b5V1c	1,0	Bl	22,4	I	Invis.	<12,8
Bh	25,4	I	f4R1g	9,2	Lt	23,3	I	b4V2c	0,9	Dr	23,3		Invis.	<12,4
Bl	25,5	I	f3R2g	9,1	F	23,4	II	cV2d	1,0	Bl	25,5	III	m4Xin?	12,3
Dr	30,4	I	R2g	9,1	—	25,4	II	cV2d	1,0	Dr	26,5	III	X2o	12,6
Vc	44,4	I	g4Rh	9,7	Lt	26,3	I	b4V2c	0,9	Bl	29,4	I	n2X2o	12,6
					F	27,4	I	b5V1c	0,9	Dr	30,4		Invis.	<12,4
053068	S	Camelopardalis			Ic	29,3	I	b5V1c	1,0	—	32,4		Invis.	<12,4
Ch	5300,2	II	b3S3d	8,7	—	36,3	II	b3V2c	0,8					
Ho	17,5	I	e3S2f	9,8	Lt	36,3	I	b4V2c	0,9	060521	TV	Geminorum		
Lt	20,4	II	b6Sd	9,0						Vr	4919,9	I	c7T3d,b ⁷ T3d	7,5
—	22,3	II	b6Sd	9,0	054920	a	U	Orionis		—	94,8	I	c8T2d ¹ ,b ⁸ T2d	7,6
Ic	22,4	I	e2S	9,7	Vc	5273,3	I	Up	9,7	Ic	5320,4	I	c3TV3d	7,3
Dr	23,4	II	S1e	9,4	—	99,3	III	p2U	9,9	—	22,4	I	c2TV4d	7,2
DI	23,4	I	e3-4S3-4g	9,9	DI	313,4	I	Invis.	<10,2	b ¹	= B. D. + 21 ^h 146 = 6,55			
El	23,4	I	e1S3f	9,7	Ho	16,4	II	Ur	10,5					
Bl	25,5	I	c3S4g	9,8	Bw	17,6	I	lim. vis.	<9,7	060547	SS	Aurigae		
					Bl	22,4	I	t3U3u	11,9	Vc	5302,43	I	k4SS	11,2
053326	RR	Tauri			Dr	23,3	II	r5U	11,1	Dr	16,41		Invis.	<11,8
Bl	5322,4	I	11RR5m	12,2	Vc	26,4	III	r5U	11,1	Bl	22,44	I	Invis.	<13,0
DI	23,4	I	Invis.	<11,5	Bl	29,4	I	t2U4u	11,3	Dr	23,34		Invis.	<12,4
					Bw	29,6	I	r2U2s	10,8	Bl	25,49	I	Invis.	<13,0
053920	Y	Tauri			Vc	47,4	I	p3U	10,0	Dr	26,45		Invis.	<12,4
Vc	5273,3	I	Y1c	7,1						Bl	29,39	I	Invis.	<13,3
—	99,3	II	Yc	7,2	054974	V	Camelopardalis			Dr	30,40		Invis.	<11,8
Rj	310,3	I	b5Y2c	7,0	Ch	5300,2	III	Invis.	<11,3	—	32,35		Invis.	<11,8
—	11,3	I	b5Y2c	7,0	Vc	02,5	II	Invis.	<11,3					
—	12,4	I	b4-5Y3c	6,9	D.	11,4	I	Invis.	<11,1	063822	Eta	Geminorum		
Lt	13,3	I	b4Y3c	6,9	Ho	17,5	I	Invis.	<11,9	Lt	5312,3	I	a1V2a ¹	3,3
—	14,4	I	b4Y3c	6,9	Dr	23,4		Invis.	<12,8	—	13,3	I	a1V2a ¹	3,3
Rj	15,4	I	b6Y1c	7,1	DI	23,4	I	Invis.	<12,2	Ic	13,4	II	a2-3V8b	3,5
Ho	16,4	I	c1Y1d	7,5	Bl	25,5	I	Invis.	<13,1	Lt	14,4	I	aV3a ¹	3,5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5320,3	I	a1V2a ¹	3,3	070122 b			R Geminorum		Ch	5313,1	II	R1	8,5
Ic	20,4	I	a2V9b	3,4	Vc	5271,3	I	Rh	7,9	Lt	14,4	III	b2R	8,3
—	22,4	I	a3V8b	3,5	—	302,3	I	mR4n	8,3	Ho	16,4	I	1R3A	8,5
Lt	24,4	I	aV3a ¹	3,2	Dl	11,4	I	m2-3R0-1n	9,2	Bw	17,6	I	1R2m	8,7
—	35,3	I	aV3a ¹	3,2	Rj	15,3	III	oR6p	9,6	Ic	19,4	II	h1R	8,2
Ic	36,3	I	a3V8b	3,5	Bw	17,6	I	o2R4p	9,8	Lt	20,3	I	g4Rh	8,1
					Ch	19,2	II	n1R2o	9,4	Ic	20,4	I	h2R6m	8,3
061702	V	Monocerotis			Bl	22,4	I	o7R5q	10,3	—	22,4	I	h1R8m	8,1
Vc	5302,3	I	Vn	10,6	Rj	23,4	I	o5R3p	9,9	Lt	22,4	I	g4Rh	8,1
Dl	13,4	I	Invis.	<10,9	El	23,5	I	o2R1-2p ²	10,1	Bl	22,5	I	g2R2h	7,7
Bw	17,6	I	lim. vis.	<10,2	Rj	24,3	I	o3R3p	9,9	Lt	23,3	I	g4Rh	8,1
Bl	22,4	I	o2V0-1p	11,1	—	25,4	I	o3R3p	9,9	Rj	23,4	I	f2R2g	7,5
Bw	23,6	I	Invis.	<10,9	—	26,3	I	o3R3p	9,9	Lt	24,3	I	g4Rh	8,1
Vc	26,3	III	o2Vp	11,1	Bw	29,6	I	o4R2p	10,0	Rj	24,4	I	f2R2g	7,5
Bl	29,4	I	p1-2V3-4q	11,3						Ic	29,4	I	f1R2g	7,7
					070310			R Canis minoris		Bw	29,6	I	d3R1e	5,9
063308	R	Monocerotis			Vc	5271,3	I	m2R1n	10,0	Lt	35,6	I	c5Rd	6,6
Dl	5313,4	I	Invis.	<10,1	—	99,3	III	n6R	10,7	—	36,3	II	e4R1d	6,5
Bl	22,4	II	e3R2g	11,0	Dl	313,4	I	Invis.	<10,2					
—	29,4	I	e5-4R1-2g	11,0	Ch	14,1	II	n9R	11,0	081473	Z	Camelopardalis		
					Ho	16,4	I	Invis.	<10,9	Ch	5319,23	II	Invis.	<11,0
063558	S	Lyncis			Bw	17,6	I	lim. vis.	<10,1	Bl	25,49	I	d5Z3e	11,5
Vc	5273,3	II	Invis.	<11,9	Bl	22,5	I	r2R3s	11,1					
Bh	318,5	I	k3841	11,5	Vc	26,4	III	Invis.	<10,1	081617	V	Cancri		
—	22,4	I	k871	11,0	Dl	29,4	I	Invis.	<10,4	Ch	5315,1	II	m2V1n	9,5
Dr	23,3	I	S2h	10,3	Bw	29,6	I	lim. vis.	<10,1	Ho	16,4	I	m2V1n	9,5
Dl	23,4	I	k871	11,0	Vc	47,3	I	n5R	10,6	Bl	22,5	I	m7V5p	10,5
Bh	23,4	I	S1h	10,9						Dl	23,4	I	n4-5V1-2o	10,1
—	25,4	I	S2h	10,8	072708	S	Canis minoris			084833	S	Hydrae		
Bl	25,5	I	g8S3h	10,7	Vc	5271,3	II	f1S2g	8,6	Vc	5302,3	I	k1S2l	10,9
Dl	29,4	I	g1-2S	10,0	—	99,3	III	h8S4k	9,3	Ch	15,1	II	13S2m	10,5
Dr	30,4	II	g5S5h	10,4	—	301,4	II	h1S3k	9,4	Ho	16,4	II	m5n1S	11,1
					Ch	03,0	II	h2S2k	9,5	Bw	17,6	I	m2S1n	10,9
065208	X	Monocerotis			Ho	16,4	I	k3S1	10,3	Bl	22,5	I	m2S1n	10,9

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
093178	Y	Draconis			103212	U	Hydrae			Lt	5322.4	I	d2RY1e	7.6
Ch	5300.1	II	Yf	9.8	Ch	5301.2	II	c3U1d	5.4	Ic	22.4	I	d3RYg	7.8
—	25.2	II	Yk	10.8	Lt	13.4	I	cU3d	5.1	Lt	26.5	I	d3RYe	7.7
B ¹	25.5	I	k3Y8m	11.1	—	14.4	I	b4U1c	5.0	—	35.6	I	d3RYe	7.7
D1	25.6	I	k2-3Y2-3l	11.0	F	17.4	I	dU4e	5.4					
Dr	26.4	I	k4Y	11.2	Bw	17.6	I	c1U2d	5.2	122532	T	Canum venaticorum		
093934	R	Leonis minoris			F	19.4	III	c3U1d	5.3	Ch	5301.2	II	d1T1e	9.9
Ch	5304.4	I	r6R1s	11.5	Ic	19.4	III	c3U0-1d	5.4	Ho	17.4	I	e2T4e ¹	10.2
—	16.1	II	q3R1r	10.8	—	20.4	I	c2U1d	5.3	Bl	22.5	I	e1T5e ¹	10.1
Ic	22.4	I	Invis.	<9.4	Lt	20.4	I	cU3d	5.1	D1	22.6	I	e1-2T3-4e ¹	10.2
B ¹	22.5	I	r5R2s	11.4	Ch	21.1	II	Ud	5.4	Ch	25.2	II	d1T1e	9.9
Rj	23.4	III	r5R2s	11.4	F	21.4	I	c1U3d	5.1					
Ch	25.1	II	Rq	10.5	—	22.4	I	c4Ud	5.4					
094211	R	Leonis			Ic	22.4	I	c1U2d	5.2	123160	T	Ursae Majoris		
Vr	4910.9	I	h1R9p.f3R	6.4	Lt	22.4	I	c1U2d	5.2	Ve	5273.3	III	Invis.	<10.4
—	19.9	I	f5R1h,e5R2-3k ²	6.3	Mu	23.3	I	c2U1d	5.3	—	301.3	III	Invis.	<10.8
—	94.8	I	h'3R	6.9	F	23.4	II	c4Ud	5.4	Ch	18.2	II	c3T1p	12.9
Ch	5316.1	II	Ru	9.0	Bw	23.5	II	c2U1d	5.3	Rj	20.4	I	lim. vis.	11.3
Ho	17.4	I	y1R4z	9.2	F	25.4	II	c4Ud	5.4	Ic	22.4	I	Invis.	<9.5
Bw	17.6	I	u2R4y	9.7	—	27.4	I	c1U3d	5.1	Bh	22.4	I	m1T4n	10.9
Bl	22.5	I	u4R2y	9.4	Bw	28.5	I	c1U2d	5.2	—	23.4	I	m1T4n	10.9
Bw	23.5	I	y1R1x	9.7	F	29.4	II	c2U2d	5.2	Dr	23.4	I	m2T	11.0
El	29.4	II	u4R0-1y	9.5	Lt	35.3	I	b4U1c	5.0	El	25.4	I	k1-2T3l	10.0
Bw	29.5	I	x2R2z	9.9	—	36.3	I	b3U2c	4.9	Bh	25.4	I	k2T2l	10.1
h ¹ = B.D. + 15°2087 = 6.60					103769	R	Ursae Majoris			Bl	25.5	I	k3T3l	10.1
k ² = B.D. + 13°2164 = 6.70					Ho	5317.4	II	n4R3p	10.2	Ve	26.3	III	k2T3l	10.0
094512	X	Leonis			Ch	18.2	II	Ro	9.9	Dr	32.3	II	k5T2k	9.7
Ve	5302.4	III	Invis.	<10.3	Ic	20.4	I	Invis.	<8.8	Lt	35.6	I	lim. vis.	9.3
Bl	22.5	I	Invis.	<12.5	—	22.4	III	mR	9.4	123307	R	Virginis		
100860	U	Ursae Majoris			Rj	23.4	I	mR4n	9.4	Ch	5301.2	II	m2R1n	9.5
Vr	4910.9	I	U1a	6.7	Dr	23.4	I	m1R3n	9.5	Ho	17.4	I	p3R1q	10.5
—	19.9	I	U2a	6.6	El	25.4	II	l5R2m	9.3	Bw	17.6	II	lim. vis.	<10.2
—	54.0	I	U2a	6.6	Bl	25.5	I	h9R7n	9.1	Bl	22.5	I	p6R2r	10.8
—	85.9	I	U2-3a	6.5	Rj	26.4	I	l5R1m	9.3	D1	22.6	I	p5-6R2-3r	10.7
—	90.8	I	U1-2a	6.6	Ic	29.4	III	h5-6R	8.7	El	29.4	II	p5R2r	10.8
—	94.0	I	U1a	6.7	Dr	32.3	II	l3R4m	9.1	Rr			Rr	11.0
—	94.8	I	U1a	6.7	Lt	35.6	I	h4R2l	8.6	Bw	29.6	I	Invis.	<10.6
—	98.0	I	U3a	5.5	Ic	35.7	I	h5-6R	8.7					
—	98.8	I	U3a	6.5	104629	V	Hydrae			123459	RS	Ursae Majoris		
—	99.0	I	U3a	6.5	Bw	5317.6	I	h4V2k	9.8	Ve	5273.3	III	b6RS2c	9.3
—	5000.9	I	U3a	6.5	Bl	22.5	I	h4V2k	9.8	Ch	99.2	II	c1RS3d	9.5
—	04.9	I	U3a	6.5	D1	23.4	I	k2-3V3-4n	10.3	Ve	301.3	I	c3RS1f	10.3
Ch	301.2	II	a ² U1a	6.5	Bw	29.5	I	h1V5k	9.5	Rj	18.2	II	d4RS3f	10.3
Lt	13.3	I	a ³ U5a	6.3	Ho	34.4	I	d1V1e	8.3	Bl	22.4	I	e6RS1f	10.5
—	14.4	I	a ⁴ U4a	6.4						Bh	22.4	I	g1RS3h	11.0
El	17.4	I	a ³ U1a	6.5	115919	R	Comae			—	23.3	I	g1RS3h	11.0
Bh	18.5	I	a ¹ U3a	6.5	Ho	5317.4	I	Invis.	<10.9	Dr	23.4	I	g1RS3h	11.0
Ic	19.4	II	a ³ U1-2a	6.7	B.	22.5	I	p2R3q	11.1	D1	23.5	I	f7RS3h	11.3
Lt	20.3	I	a ⁴ U4a	6.4						Ch	25.1	II	RSf	10.5
Ic	20.4	II	a ² U2a	6.6	121418	R	Corvi			Bh	25.4	I	g2RS2h	11.1
Ch	21.1	II	Ua	6.8	Rj	5311.4	II	e1R3f	8.4	Bl	25.5	I	c6RS1f	10.5
Ic	21.7	I	a ¹ U3a	6.4	Bw	17.6	I	d1R2e	8.1	Ve	26.3	II	g2RS2h	11.1
—	22.4	I	a ¹ U3a	6.5	Rj	20.4	I	c ⁴ R1d	7.9	Dr	32.3	II	g3RS2h	11.1
Lt	22.4	I	a ⁴ U4a	6.4	—	21.4	I	c ³ R2d	7.8	123961	S	Ursae Majoris		
El	22.4	I	a ² U4a	6.4	Bl	22.5	I	c ⁵ R3e	8.0	Ho	5317.4	I	m ² S2n	11.0
Bh	22.4	II	a ¹ U3a	6.2	D1	22.6	I	c ⁵ R5e	8.0	Ch	18.2	II	m4S1n	11.0
—	23.4	I	a ³ U1a	6.5	Rj	23.5	I	c ³ R2d	7.8	Rj	20.4	II	Invis.	<10.9
Bh	23.4	I	a ² U4a	6.4	—	24.4	I	c ³ R2d	7.8	D1	23.5	I	m1S1n	10.9
—	25.4	I	a ⁴ U4a	6.4	D1	25.6	I	c ³ R5e	7.8	El	25.4	I	S1m ² ,S2m	10.6
El	25.4	I	a ¹ U3a	6.2	Rj	26.4	I	c ⁴ R1d	7.9	Bl	25.5	I	m3S2n	10.9
Bl	25.5	I	a ³ -4U1-2a	6.7	Bw	29.6	I	c ⁶ Rd	8.0	Dr	32.3	II	S2l	9.9
El	29.4	I	a ³ U1a	6.5	Lt	35.6	I	c5R1d	7.9	124046	Y	Canum venaticorum		
Ic	29.4	I	a ² U1a	5.5						Vr	4910.9	I	d1Y2f,d1Y3e	5.1
Dr	32.3	I	U4a	6.4	121561	RY	Ursae Majoris			—	19.9	I	dY4f,Y4e	5.9
El	33.4	I	a ³ U1a	6.5	Ic	5319.4	I	d4RYg	7.8	—	54.0	I	f2Y1e,d1Y1e	6.2
Lt	35.3	I	a ³ U5a	6.3	—	20.4	I	d4RYg	7.8	—	85.9	I	a8Y2f,Y2d,Y3e	6.0
—	36.3	I	a ³ U5a	6.3	Lt	20.4	I	d3RYe	7.7	—	90.8	I	Y3e,Y3d,Y2f	5.9

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Yr 4993,8	I	Y2-3d,Y3f,Y4e	5,9		141954	S	Bootis			Dl 5323,5	I	e2S2f	9,7	
— 94,8	I	a8Y2e,dY2f,Y4e	6,0		Bh 5318,5	I	Invis.	<12,0		Bl 23,6	I	e3S1f	9,7	
— 96,8	I	Y1d,Y4f,Y4e	5,9		Dr 23,4	I	Invis.	<12,0		Dr 26,5	II	d6S3f	9,7	
— 98,0	I	a7Y3e,Y2d,Y2f,Y4e	5,9		Bl 25,5	I	Invis.	<12,9						
— 98,8	I	a8Y2e,Y3d,Y3f,Y5e	5,9		Vc 32,4	III	Invis.	<10,5		154428	R	Coronae borealis		
— 5000,9	I	Y1d,Y2f,Y4e	6,0							Vr 4953,8	I	b1R9d ¹	5,9	
— 04,9	I	Y3d,Y3f,Y5e	5,8		142205	RS	Virginis			— 85,9	I	C9R1b	5,9	
— 05,9	I	Y3d,Y3f,Y5e	5,8		Bl 5311,6	II	f1RS3h	10,2		— 94,0	I	b3R3d ¹	6,0	
— 06,9	I	f8Y2e,Y2d,Y2f	6,0		— 22,5	I	g2-3RS1-2h	10,4		— 94,8	I	b2R8d ¹	5,9	
— 22,9	I	Y3d,Y3f,Y5e	5,8		Dl 22,6	I	k2RS2m	11,0		— 98,0	I	b3R3d ¹	6,0	
Ic 320,4	I	b3Y1c	5,6		Ho 23,7	II	RSm	11,2		— 98,8	I	c2R5d ¹	5,9	
— 22,4	I	b2Y2c	5,5							— 5000,9	I	c2R4d ¹	5,9	
a = B.D. + 52°1626 = 4,97					142539	V	Bootis			— 04,9	I	cR6d ¹	5,9	
e = B.D. + 46°1833 = 6,22					Bl 5311,6	I	k2V4l	10,0		— 05,9	I	c1R4d ¹	5,9	
f = B.D. + 44°2221 = 6,34					Rj 21,4	II	n1V30	10,9		— 06,9	I	c1R4d ¹	5,9	
					Bl 22,5	I	m1V1n	10,7		— 22,9	I	bR	6,0	
124606	U	Virginis			Dl 22,6	I	k4-5V3-4m	10,2		Pg 93,8	I	b6-7R3-4d ¹	5,9	
Lt 5320,4	III	fU2g	8,5		Rj 26,4	I	m2Vn,V4o	10,8		— 94,8	I	b6-7R3-4d ¹	6,0	
— 22,4	I	f2Ug	8,7		El 33,4	I	l5Vm	10,8		— 96,9	I	b6-7R3-4d ¹	6,0	
— 26,5	II	lim. vis.	8,8							— 120,8	I	b6R4d ¹	6,0	
132422	R	Hydrae			142584	R	Cameopardalis			Ch 305,4	I	c2R1d	6,0	
Rj 5320,4	I	u2R1w	9,2		Bl 5323,6	I	c1R2f	10,1		Lt 13,6	I	b2R5d ²	5,9	
Ch 21,2	II	w1R1x	9,4		Dr 26,4	I	c5R2e	9,6		F 13,7	II	bR4c	5,9	
Bl 22,5	I	u2R1w	9,2		143227	R	Bootis			Lt 14,4	I	b2R5d ²	5,9	
Dl 22,6	I	n2R6C	9,7		Bl 5311,6	II	c11R4g	8,0		— 15,4	I	b3R4d ²	5,9	
Bw 23,9	II	u2R1w	9,2		Ic 20,4	II	g3-4R	8,8		F 17,4	I	b2R2e	5,9	
— 35,8	I	u2R1w	9,2		Lt 20,4	III	g1R3h	8,5		Ch 19,3	II	c1R2d	6,0	
C = Alpha seq. R Hya., H A					Rj 21,4	I	f1R1g	8,3		F 19,4	III	b3R1c	5,9	
37, p. 165.					Ic 22,4	I	g3R1h	8,7		— 19,7	I	b3R1c	5,9	
132796	S	Virginis			Lt 22,4	I	g3R1h	8,7		Lt 20,4	I	b4R3d ²	6,0	
Bw 5317,6	II	lim. vis.	<9,0		Dl 22,6	I	g2R2h	8,6		Ic 20,4	I	cR6d ¹	5,9	
Ch 18,2	II	Sp	10,0		Bl 23,6	I	g1-2R2-3h	8,5		— 21,7	I	c0-1R6d ¹	6,0	
Bl 22,5	I	n4S2p	9,8		Rj 26,4	I	g4Rh	8,8		Lt 22,4	I	b3R4d ²	5,9	
Dl 22,6	I	l2-3S4-5p ¹	9,7		Lt 26,5	I	g3R1h	8,7		F 22,4	I	b4Rc	6,0	
Rj 23,5	III	n4S2p	9,8		Bw 29,6	II	h1R1k	8,9		Ic 22,4	I	cR6d ¹	5,9	
Bw 29,6	I	n1S2o	9,5		Bl 35,6	I	h2R2l	9,9		El 22,5	I	R2d,R2-3d ¹	6,0	
— 35,8	I	l3S1n	9,3		Bw 35,9	I	g3R1h	8,7		Ch 23,2	II	b2R1c	5,9	
133273	T	Ursae minoris								F 23,4	II	b3R1c	5,9	
Vc 5273,3	III	Invis.	<11,4		143926	W	Bootis			El 23,5	II	R2d,R3d ¹	6,0	
— 301,3	III	Invis.	<11,4		Vr 4919,9	I	a5W5b	5,5		Ho 23,7	I	c2R4d	5,9	
Dl 23,5	I	Invis.	<12,1		— 53,9	I	a4W6b	5,3		Mu 23,7	I	c1R2d	6,0	
Bl 25,5	I	Invis.	<13,2		— 85,9	I	a6W4b	5,7		Lt 24,4	I	b3R4d ²	5,9	
Vc 26,3	III	Invis.	<11,5		— 90,8	I	a8W2b	6,0		— 25,4	I	b3R4d ²	5,9	
134440	R	Canum venaticorum			— 94,0	I	a7W3b	5,9		F 25,4	II	b3R1c	5,9	
Bl 5311,6	II	p7R3A	11,1		— 94,8	I	a5W5b	5,5		El 25,5	I	a2R1b	5,9	
Ch 18,2	II	p5R5A	10,9		— 98,0	I	a7W3b	5,9		Bl 26,5	II	c6R3d	6,0	
Bl 22,5	I	c1R1p	10,3		— 98,8	I	a7W3b	5,9		Ch 26,4	II	c1R2d	6,0	
Dl 22,6	I	c1R1p	10,3		— 5004	I	a8W2b	6,0		Lt 26,5	I	b3R4d ²	5,9	
Dr 23,4	II	c1R2p	10,3		— 05	I	a8W2b	6,0		F 27,4	I	b2R2c	5,9	
— 32,3	I	Rn	9,8		— 06	I	a9W1b	6,2		Bw 28,9	II	c1R1d	6,0	
141567	U	Ursae minoris			a = B.D. + 30°2536 = 4,48					El 29,4	I	c3R5d	5,9	
Vc 5273,3	I	f3Uh	<11,0		b = B.D. + 37°2545 = 6,44					F 29,4	II	b2R2c	5,9	
— 301,3	II	Invis.	<11,0		151731	S	Coronae borealis			El 33,5	I	R1d,R3d ¹	6,0	
Ho 17,4	II	h4Ug	11,4		Bl 5311,6	I	n7S2p	10,1		Lt 35,3	I	b4R3d ²	6,0	
El 22,4	III	h3U	11,3		Dl 22,6	I	n9Sp	10,3		Ic 35,7	I	c2R5d ¹	6,0	
Dl 23,5	I	Invis.	<11,0		Dr 23,4	II	Sp	10,3		Bw 35,9	I	c1R1d	6,0	
Bl 25,5	II	h6U9k	11,6		Bl 23,6	I	n8S1p	10,2		Lt 36,3	I	b4R3d ²	6,0	
Vc 26,3	I	h3U10k	11,5		Vc 47,4	I	S4r	11,4						
141926	RX	Bootis								154539	V	Coronae borealis		
Lt 5320,4	I	d4RX2e	8,0		151822	RS	Librae			Bl 5311,6	I	h3V3k	11,7	
— 22,4	I	d2RX4e	7,8		Bl 5323,6	I	b7RS3e	9,6		D ¹ 22,6	I	klV1l	11,7	
— 26,5	I	d3RX3e	7,9		Lt 35,6	II	d3RS1b	8,7		Bl 23,6	I	h4V2k	11,7	
El 29,4	II	d1RX	7,7		153378	S	Ursae Minoris			El 33,4	III	V1k	11,7	
Lt 35,7	I	d1RX5e	7,7		El 5305,4	I	d1S2e	9,4						
					El 17,5	I	e1S	9,7		154615	R	Serpentis		
					Rj 21,4	III	e3S6g	9,9		Bl 5311,6	I	b3-4R6-7e	7,9	
					El 22,4	I	e2S4f	9,7		Lt 13,6	I	bR1c	7,9	
										Ic 21,7	I	b5R5e	7,9	
										— 22,6	I	b6R4e	8,0	
										Lt 22,6	I	c6R3e	8,0	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5322,6	I	c5R4e	8,0	Vr	4954,0	I	d7g1h	5,5	171014	Alpha	Herculis		
23,6	I	c4R5e	7,9	—	90,8	I	d3g2f,d3g3h	5,2	Lt	5313,6	I	a'4V4a	3,2
26,5	I	e2R3e ¹	8,6	—	94,0	I	d1g3f,d1g4h	5,0	Ic	22,6	I	a3V0-1b	3,4
33,9	II	e3R2e ¹	8,7	—	94,8	I	d3g2f,d3g3h	5,2	Lt	35,6	I	a'2V2a	3,0
35,6	I	e3R2e ¹	8,7	—	98,0	I	dg3f,g4h,a8g1h	5,1	Ic	35,7	I	a1V2b	3,3
				—	98,8	I	dg3f,g4h,a8g1h	5,1					
17	X	Herculis		—	5000,9	I	d3g1f,d3g2h	5,3	171401	Z	Ophiuchi		
4919,9	I	g5X6h	7,0	—	04,9	I	d4g3f,d4g3h	5,2	B ¹	5323,6	I	h4Z2k	11,6
51,0	I	a7X3h	7,2	—	05,9	I	d4gh1f	5,5	Ho	23,7	II	g4h4Z	11,6
90,8	I	g5X5h	7,0	—	06,9	I	d4gh1f	5,5	Dl	25,7	I	h5Z1k	11,7
94,0	I	g2X8h	6,7	—	22,9	I	d3g1h,d3g2f	5,3	Bw	23,9	II	Invis.	<10,1
5000,9	I	X4g6h	6,0	Ic	321,7	I	b4g4h	5,1	—	35,9	I	Invis.	<11,2
04,9	I	X3g7h	6,2	—	22,4	I	b4g4h	5,1					
05,9	I	X3g7h	6,2	A	= Sigma Herc.	= 4,25			171723	RS	Herculis		
06,9	I	X4g6h	6,0	a ¹	= Khi Herc.	= 4,61			Dl	5322,6	I	f4R83g	10,0
22,9	I	X5g5h	5,9	d ¹	= Kappa Herc.	= 5,02			Rj	23,5	I	d2R83e	8,9
= BD + 47°2300	= 6,58			d ²	= Eta Cor. bor.	= 5,05			B ¹	23,7	I	e4R8f	9,6
= BD + 47°2288	= 7,40								Ho	34,7	I	e2R82f	9,4
				163137	W	Herculis			175458	a	T	Draconis	
8	R	Herculis		Ch	5305,4	I	Invis.	<11,2	El	5322,5		Invis.	<11,4
5311,6	I	Invis.	<11,4	—	21,2	II	Invis.	<11,2	—	23,5		Invis.	<10,6
19,2	II	Invis.	<10,7						175458	b	UY	Draconis	
22,6	I	Invis.	<12,3	163172	R	Ursae minoris			El	5322,5	II	n3UY5p	11,0
23,6	I	Invis.	<13,2	El	5317,5	I	c1R2d	9,0	—	23,5	I	13UY1m	10,6
34,7	I	Invis.	<11,4	Rj	21,4	I	c3R1d	9,2	—	25,5	II	n1UY	10,9
				El	22,4	I	d1-2R3e	9,4					
5	SX	Herculis		—	23,4	I	d1-2R2e	9,4					
5322,6	II	c8X5e	8,4	B ¹	23,6	I	d2R1e	9,5	180328	Omicron	Herculis		
22,7	I	c58X2e	8,7	El	25,4	I	d1R3e	9,3	Lt	5313,6	I	a5V3b ¹	4,0
26,4	I	b28X4e	8,4						—	35,6	I	a4V4b ¹	3,9
26,5	I	c28X4e	8,6	163266	R	Draconis			180531	T	Herculis		
34,7	II	c38X4e	8,7	Ch	5319,2	II	e1R2f	8,1	Dl	5322,6	I	g3Th	8,7
35,6	I	c38X3e	8,7	Lt	20,4	II	e1R2f	8,1	Ic	22,7	I	hT3k	8,7
				Rj	20,4	I	d3Re,R3f	8,0	Rj	23,5	I	k3T2m	9,2
5	RU	Herculis		Ic	22,4	I	fR3g	8,3	Ho	23,7	I	h1T1k	8,8
5311,6	I	Invis.	<11,2	Lt	22,4	I	e1R2f	8,1	B ¹	34,7	II	e2T1f	8,0

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.
Pg	5116,8	I	c5R5f	5,9	Pg	5150,7	I	e7R3h	4,8	Pg	5114,3	I	g1-2AF
—	17,8	I	c3R7f	5,3	F	313,7	II	e1R1g	4,4	—	15,8	I	g2AF
—	19,8	I	c2R8f	5,2	Lt	13,6	I	dR1e	4,3	—	16,8	I	g1AF
—	20,8	I	c5R5f	5,6	F	19,7	I	e1R2g	4,4	—	17,8	I	g1AF
—	47,8	I	g4R3h	6,9	Ic	21,7	I	dR1e	4,3	—	18,8	I	g1AF
—	50,7	I	h1-2R4k	7,2	Lt	22,6	I	b7R2e	4,2	—	19,8	I	g1AF
Lt	313,6	I	c5R6f	5,5	Ic	22,6	I	dR1e	4,3	—	20,8	I	g1AF
Ch	16,4	II	e2R3f	5,8	Mu	24,7	II	d1R1e	4,3	—	26,8	I	g1AF
Ic	21,7	I	dRe	5,6	Bl	25,5	I	f3R2h	4,3	—	27,9	I	g1AF
—	22,6	I	d4Re	5,6	Lt	26,5	I	b7R2e	4,2	—	30,9	I	g1AF
Lt	22,6	I	c4R3e	5,4	—	35,6	I	b7R2e	4,2	—	40,8	I	g1AF
Mu	23,7	I	e3R2f	5,9	Ic	35,6	I	d1R1e	4,3	—	47,7	I	b6AF1g
Bl	23,7	II	c4R7f	5,4	—	—	—	—	—	—	50,7	I	b4-5AF2-3g
Mu	24,7	I	e1R4f	5,7	185905	V	Aquilae						
Dl	25,7	I	R5-6f	5,6	Ch	5304,5	II	Vd	7,5	193311	RT	Aquilae	
Ic	35,6	I	d1R3e	5,3	Lt	13,6	II	c4V3d	7,5	Bl	5323,7	I	14RT3m
Lt	35,6	I	c1R1d	5,1	—	22,6	I	c5V2d	7,6				
Bw	35,9	I	e3R2f	5,9	Ic	22,7	I	d2Ve	8,0	193449	R	Cygni	
					Bl	23,7	I	c5V3e	7,6	Vc	5271,3	I	R2E
					Mu	24,7	I	e2V5f	8,1	Rj	312,4	II	f1R1g
					Ho	34,7	II	c3V4f	8,2	Lt	13,6	II	e1R4g
					Lt	35,6	I	c4V3d	7,5	Rj	20,4	II	g7R1k
					Bw	35,9	I	e3V4f	8,2	Lt	22,6	I	e2R3g
										Bl	23,6	II	h3R6l
										Lt	35,6	I	e1R4g
										194048	RT	Cygni	
										Vc	5271,3	III	Invis.
										Ch	306,5	II	Invis.
										Bl	23,6	I	e2RT1t
										194348	TU	Cygni	
										Ch	5306,5	II	Invis.
										194632	Kh1 ²	Cygni	
										Ch	5304,5	I	Vt
										—	08,4	I	e2V1t
										—	18,4	II	s1V2t
										Ic	21,7	I	s1V2t
										—	22,6	I	r2Vs
										Lt	22,6	I	r2Vs
										Bl	23,7	I	r2V1s
										Ch	26,4	II	r1V3a
										Lt	35,6	I	k3V1
										Ic	35,6	I	10-1V9p
										195553	Nova	Cygni 19203	
										Vc	5271,3	III	Invis.
										195849	Z	Cygni	
										Rj	5311,4	III	c2Z3d
										—	12,4	II	b3Z1c
										—	20,4	I	c5Zd,Z2e
										—	23,5	I	dZ1e
										Rj	23,6	I	dZ21e
										Rj	26,4	I	d1Ze
										207715 a	S	Aquilae	
										Bl	5323,7	I	15S5m
										200916	R	Sagittae	
										Bl	5323,7	I	d1R1e
										—	35,6	III	c1R
										200938	RS	Cygni	
										Bl	5323,7	I	k3RS1m
										Lt	35,6	III	g3RS ?
										201520	V	Sagittae	
										Bl	5323,7	I	Invis.

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
7	U	Cygni		Ic	5322,6	I	d3We	6,5	Vr	5006,9	I	d1Ve	4,5
5303,5	II	k1U2l	9,6	Lt	22,6	I	d3W2e	6,4	—	22,9	I	d1Ve	4,5
23,5	III	h3U3l	9,5	—	35,6	III	d3W2e	6,4	Pg	81,8	I	e2V3f	4,5
23,6	I	h3U5l	9,5	Ic	35,6	I	d4We	6,5	—	90,8	I	e2V3f	4,5
									—	93,8	I	e1V4f	4,5
									—	94,8	I	e1V4f	4,5
7	V	Cygni		213678	S	Cephei				96,8	I	e2V3f	4,5
5308,4	I	Invis.	<11,8	El	5317,5	I	e82e ¹	9,0	—	102,8	I	e1V4f	4,5
23,6	II	q5-6V1-2s	12,3	—	22,5	I	e ¹ 2S4g	9,4	—	03,9	I	e1V4f	4,5
				—	23,5	I	e ¹ 2S4g	9,4	—	05,8	I	e1V4f	4,5
				Bl	23,6	I	e5S3g	9,5	—	06,8	I	e ¹ V4f	4,5
7	U	Delphini		El	25,4	I	e3S,e ¹ 1S	9,3	—	08,8	I	e1V4f	4,5
4994,0	I	e6g ¹ 3U	7,9	—	33,4	II	e ¹ 2S5g	9,3	—	09,8	I	e1V4f	4,5
96,0	I	e6g ¹ 2U	7,8						—	10,8	I	e1V4f	4,5
98,0	I	e5U,g ² 2U	7,8	213753	RU	Cygni			—	11,8	I	eV5-6f	4,5
98,8	I	e3U1g ¹	7,5	Rj	5310,3	I	d1RU2e	8,5	—	13,8	I	e1V4f	4,5
5005,9	I	e4Ug ¹	7,6	—	20,3	I	d2R1e	8,5	—	14,8	I	e1V4f	4,5
321,7	I	e6U3e	7,0	—	22,3	I	d3RUe	8,7	—	15,8	I	e1V4f	4,5
22,6	I	e5U3-4e	6,9	Bh	22,4	I	eRU1f	8,7	—	16,8	I	e1-2V4f	4,5
= (B.D. + 17°4421)				Ic	22,7	I	d2RU4h	8,5	—	17,8	I	e1V4f	4,5
.D. + 17°4422) = 7,63				Bh	23,4	I	e1RUf	8,8	—	18,8	I	e1V4f	4,5
				Bl	23,5	I	e4RU2f	8,6	—	19,8	I	e1V4f	4,5
				Rj	25,3	I	d3RU1e	8,7	—	20,8	I	e3V2f	4,7
				Lt	35,6	I	d5RUh	8,9	—	26,8	I	e2V3f	4,6
									—	27,8	I	e1V4f	4,5
15	T	Aquarii		213843	SS	Cygni			—	30,9	I	e1V4f	4,5
5323,7	I	Inv.	<10,7	Vc	5271,29	II	SS1c	8,4	—	33,8	I	e2V4f	4,5
35,9	I	Invis.	<10,2	Bl	323,64	I	n4SS1o	11,7	—	40,8	I	e1V4f	4,5
									—	47,7	I	e1V4f	4,5
10	UX	Cygni		213937	RV	Cygni			—	50,7	I	eV	4,5
5323,7	I		<10,8	Lt	5313,6	I	bRV2c	7,0	Lt	278,3	I	a2V4c	3,8
				Ic	21,7	I	c5RVd	7,7	—	81,7	I	a3V3c	3,9
12	X	Cephei		—	22,6	I	c5RVd	7,7	—	84,3	I	a3V3c	3,9
5323,6	II	Invis.	<13,0	Lt	22,6	I	b2RVc	7,2	—	90,3	I	a3V3c	3,9
				Bl	23,6	I	e4RV5e	7,6	—	91,3	I	a2V4c	3,8
18	T	Cephei		Lt	35,6	I	b1RV1e	7,1	—	95,3	I	a2V4c	3,8
5081,8	II	d4T2e	7,0						—	313,6	I	a2V4c	3,8
90,8	I	d0-1T5e	6,7	214058	Mu	Cephei			—	22,6	I	a3V3c	3,9
93,8	I	d8-1T5e	6,7	Dt	0005,4	I	b ³ Ve ²	4,3	Ic	22,7	I	a2V5c	3,6
94,8	I	d1T6e	6,7	—	13,4	I	b ⁴ e ¹ 1V	4,3	Lt	35,6	I	a2V4c	3,8
96,9	I	T0-1d	6,5	—	19,4	I	b ⁶ e ³ 3V	4,5					
102,8	I	c ² 2T1-2d,c9T1-2d	6,6	—	35,4	I	b ³ Ve ²	4,3					
03,9	I	c ² 2T2d,c9T2d	6,6	—	37,4	I	b ⁴ e ¹ 1V	4,4					
05,9	I	c ² 2T2d	6,6	—	38,4	I	b ⁴ e ¹ 1V	4,4					
06,8	I	c ² 2T2d	6,6	—	40,4	I	b ⁵ e ² 2V	4,5					
08,8	II	c ² 2T2d	6,6	—	43,4	I	b ³ Ve ²	4,3					
09,8	I	c ² 2T2d,c9T2d	6,6	—	65,4	II	e ² V	4,2					
10,8	I	c ² 2T2d	6,6	—	69,4	I	b ² V1e ²	4,2					
11,8	I	c ² 1T2-3d	6,6	—	77,4	II	e ² V	4,3					
13,8	I	c0-1T3d,c7T3d	6,5	—	201,4	II	b ⁵ e ³ 3V	4,6					
14,8	I	c7T3-4d	6,5	—	06,4	I	b ⁴ e ³ 3V	4,6					
15,8	I	c7T3-4d	6,5	—	18,4	III	b ¹ 0e ³ 8V	5,1					
16,8	I	c7T3-4d	6,5	—	20,4	I	b ⁸ e ³ 5V	4,8					
17,8	I	c6-7T4d	6,4	—	45,4	I	b ⁶ e ³ 3e ³ 5V	4,8					
18,8	II	c6-7T4d	6,4	—	544,5	II	b ¹ 8e ³ 3V	4,6					
19,8	I	c5-6T5d	6,4	—	607,4	I	b ³ e ¹ 1e ² 2V	4,5					
20,8	I	c5-6T5d	6,3	—	23,4	I	b ⁵ e ³ 3V	4,5					
26,8	I	c2-3T2-3d	6,2	—	991,4	I	e ¹ Ve ²	4,3					
27,9	I	c2-3T3-4d	6,3	—	3669,4	I	b ⁶ e ³ 3V	4,6					
30,9	I	eT	6,0	Vr	4990,8	I	a3-9V1-2e	4,3					
38,9	I	c2T9d,c2T5-6c ²	6,2	Pg	90,8	I	Ve	4,5					
40,8	I	c2T9d,c2T5-6c ²	6,2	Vr	94,0	I	dV1e	4,4					
41,8	II	c2-3T8-9d,c2-3T6c ²	6,2	—	94,8	I	d2V1e	4,4					
47,7	I	c3T7d,c3T4-5c ²	6,2	—	96,0	I	dV1e	4,4					
50,7	I	c3-4T5-6d,c3-4T4c ²	6,5	—	98,0	I	dV1e	4,4					
317,4	II	o5Tp	11,0	—	98,8	I	dV1e	4,4					
18,4	II	n1T3o	10,2	—	5000,9	I	dV1e	4,4					
22,5	I	o1T	10,6	Pg	01,8	I	e4V3f	4,7					
23,3	I	n5Tn,T4o	10,1	Vr	04,9	I	dV1e	4,4					
23,6	I	n2T2o	10,3	—	05,9	I	d1Ve	4,5					
244	W	Cygni											
5313,6	I	d1W4e	6,2										
21,7	I	d4We	6,5										

b¹ = Kappa Cyg. = 3,98
e¹ = Kappa Cas. = 4,24
e² = Theta Cep. = 4,28

230759 V Cassiopeiae

Vc	5299,3	III	Invis.	<10,5
Bh	322,4	I	g1V6h	9,7
—	23,4	I	f2Vg	9,6
El	23,4	III	g2-3V1h	10,0
Bl	23,6	I	d8V2g	9,4
Lh	25,4	I	f2Vg	9,6
Bt	35,6	III	lim. vis.?	9,2

231425 W Pegasi

Bl	5323,7	I	Invis.	<9,0
----	--------	---	--------	------

234956 Rho Cassiopeiae

Vr	4910,9	I	b3V2c	5,5
—	19,9	I	b3V1c	5,1
Pg	29,7	I	a ² V0-1b,V2c	4,9
Vr	54,0	I	b3V2c	5,0
—	85,9	I	b3V2c	5,0
—	90,8	I	b3V2c	5,0
Pg	90,8	I	a ¹ V1b,V2c	4,9
Vr	94,0	I	b3V2c	5,0
—	94,8	I	b3V2c	5,0
—	96,0	I	b3V2c	5,0
—	98,0	I	b2V1c	5,0
—	98,8	I	b2V1c	5,0

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.
Vr	5000,9	I	b3V1c	5,0	Pg	5140,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	a	= B.D. + 83°588 = 6,16		
Pg	01,8	I	a ² 2-3V4-1c, b2V	5,1	—	47,7	I	a ² 1Vb2c	5,0	b	=(B.D.+82°673) + (B.D.		
Vr	04,9	I	b3V1c	5,0	—	50,7	I	a ² 1Vb2c	5,0	+ 82°674)=6,49			
—	05,9	I	b3V1c	5,0	Lt	278,2	I	a ³ 3Vb	4,9				
—	06,9	I	b3V1c	5,0	—	84,3	I	a ² 2V1b	4,8	235350	R Cassiopeiae		
—	22,9	I	b3V1c	5,0	—	95,3	I	a ² 2V1b	4,9	Pg	5093,4	I	h2R5k ¹
Pg	81,8	I	a ² 1-2Vb2c	5,6	a ²	= B.D. + 57°2748 = 4,89				—	94,9	I	h6R1k ¹
—	90,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	235182	V Cephei				—	96,9	I	h3R4k ¹
—	93,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	Lt	5253,4	I	b1V	6,6	—	102,8	I	h1R5k ¹
—	94,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	54,2	I	a3Vb	6,5	—	03,9	I	h1R5k ¹
—	96,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	57,3	I	a3Vb	6,5	—	08,8	I	h1R5k ¹
—	102,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	57,3	I	a3Vb	6,5	—	09,8	I	h1R5k ¹
—	03,9	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	58,3	II	a3Vb	6,5	—	10,8	I	hR7k ¹
—	05,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	60,2	I	a3Vb	6,5	—	11,8	I	g3R1h
—	06,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	61,2	I	a3Vb	6,5	—	12,8	III	g3R1h
—	08,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	66,3	I	a2V1b	6,4	—	13,8	I	g3R1h
—	09,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	67,3	II	a1V2b	6,3	—	14,8	I	Rh
—	10,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	78,3	I	a3Vb	6,5	—	15,8	II	g3R1h
—	11,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	80,3	I	a3V0-1b	6,5	—	16,8	I	g3R1h
—	12,8	II	a ² 1Vb2c	5,0	—	81,7	I	a3Vb	6,5	—	17,8	I	g3-4R0-1h
—	13,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	82,3	III	a3Vb	6,5	—	19,8	I	g3R1h
—	14,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	84,3	I	a3Vb	6,5	—	20,8	I	g3-4k1-2hR5-6k ¹
—	15,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	85,3	I	a2V1b	6,4	—	27,9	I	g2R2h
—	16,8	I	a ² Vb2c	5,0	—	88,3	I	a2V1b	6,4	—	30,9	I	h2R4k ¹
—	17,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	90,4	I	a2V1b	6,4	—	40,8	I	h2R5k ¹
—	18,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	93,3	I	a3Vb	6,5	—	41,8	II	h2R5k ¹
—	19,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	96,3	I	a3Vb	6,5	—	47,7	I	h3R5k ¹
—	20,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	300,3	I	a2V1b	6,4	—	50,7	I	h6R1k ¹
—	26,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	04,3	I	a3Vb	6,5	Vc	271,4	III	Ro
—	27,8	II	a ² 1Vb2c	5,0	—	13,3	II	a3Vb	6,5	—	99,4	I	o1R5p
—	30,9	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	22,4	I	a3Vb	6,5	Dr	323,3	II	s1R
—	38,8	I	a ² 1Vb2c	5,0	—	35,3	I	a3Vb	6,5	Bi	23,6	I	Invis.

Etoiles filantes observées à l'œil nu.

Observateur : J. ELLSWORTH. — Lyon, Avenue de Noailles.

Longitude : 0h19^m28^s5

Latitude : 45°46'13"

Date	Heure	Apparition	Disparition	Mag.	Remarques
		α	δ		
Mars 1918					
11	21 ^h 45 ^m	7 ^h 35 ^m	+ 38°	7 ^h 50 ^m + 23°	3,5 Moyenne. Rouge.
17	23 9	18 40	+ 70°	19 40 + 78°	3,5 Moyenne.
19	22 54	16 30	+ 72°	17 10 + 78°	2,5 Rapide.
Avril 1928					
13	21 32	0 20	+ 83°	2 0 + 75°	6,0 Très rapide.
18	21 4	16 55	+ 46°	16 12 + 36°	5,0 Double.
19	21 34	6 10	+ 52°	5 20 + 43°	3,0 Moyenne.
	23 7	12 50	+ 61°	11 15 + 57°	3,0 Rapide.
21	21 18	15 43	+ 56°	15 0 + 59°	5,0 Rapide. Orangée.
23	21 20	1 10	+ 58°	1 50 + 52°	3,5 Lente. Orangée.
	21 27	17 8	+ 23°	17 33 + 27°	4,0 Lente.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS D'AÔÛT 1928.

Au début du mois, un groupe important, apparu en juillet, fut visible à l'œil nu pendant la fin de sa traversée du disque solaire. Puis deux groupes assez étendus traversèrent le méridien central le 8 et le 10, le premier dans l'hémisphère boréal, le second dans l'hémisphère austral. Vers le milieu du mois la surface du soleil était beaucoup moins tachée. Ensuite, un groupe, arrivé au premier bord le 16, à 14° de déclinaison australe, grossit rapidement et devint visible à l'œil nu. Pendant tout le mois, il y eu beaucoup de très petits groupes qui ne durèrent que peu de jours.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	7	56	1077	3	7.4	17	4	24	274	4	6.0
2	7	43	1246	4	11.6	18	3	17	141	7	7.8
3	9	49	1322	4	11.2	19	3	26	244	6	10.8
4	8	33	1309	6	13.2	20	4	33	915	6	13.8
5	9	30	1156	6	14.0	21	5	38	1099	2	4.7
6	7	20	981	4	10.5	22 m.	5	17	1315	5	7.0
7	6	36	586	6	10.6	23	6	29	1443	8	9.1
8	3	21	796	4	7.2	24	6	39	1354	7	7.8
9	5	36	912	4	9.2	25 n.	8	43	1697	3	5.4
10	4	23	998	4	9.6	26	9	31	1747	5	10.6
11	5	22	975	4	9.8	27 m.	8	27	1457	7	10.0
12	6	29	835	4	10.4	28	7	20	1001	8	9.3
13 t. n.	7	26	839	—	—	29	—	—	—	—	—
14	7	32	895	4	12.5	30	7	22	754	6	8.3
15	4	19	462	4	7.0	31	7	17	596	5	6.8
16	5	11	540	4	5.7						

m.) mauvaises images ; n.) nuageux ; t. n.) très nuageux.

Nous avons eu 30 jours d'observations, dont 1 d'observation incomplète. Il y a eu un nombre moyen de 6,0 groupes de taches et de 29,0 taches par jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 4,8 taches. La surface moyenne d'un groupe a été 160,0 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 33,3. Il y a eu, en moyenne, 5,0 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 1,9 millièmes de l'hémisphère.

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N						S	N	
2-7	6	2.9		+10	11		14	1	18.8		+ 8	6
30-7	10	3.7	-17		43		16-27	12	21.5	-14		457*
29-7	10	3.8		+ 6	107		26	1	22.3		+17	3
30-3	5	4.0	-28		21		19-28	10	24.8		+ 5	108
3-6	4	5.7	- 5		20		20-28	9	26.1	- 9		86
2-14	13	8.2		+ 8	295		22-1	10	27.3	-21		118
9	1	8.7		+19	10		21-2	12	27.8		+14	165
4 17	14	10.1	-17		283		23-3	11	28.9		+17	257
5	1	10.5		+15	23		3-4	2	30.3		+13	35
7-16	8	12.7	-18		19		25-3	9	30.7		+ 6	75
14	1	14.9		+ 9	6		24-5	9	31.1	-11		59
11-18	8	15.8	-17		17							
12-15	4	16.2		+20	20					-15°2	+11°5	2438
10-21	12	16.4		+ 5	174							S 1143
13	1	16.6	-10		20							N 1295

Le groupe marqué d'un * a été visible à l'œil nu.

6 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois d'août. La surface moyenne d'un de ces groupes est 93,8 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 11 groupes austraux et 15 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-15^{\circ}2$ et leur surface moyenne, 103,9 millièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+11^{\circ}5$ et leur surface moyenne 86,3 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS D'AOUT 1928

La répartition des perturbations de la déclinaison magnétique est donnée par le tableau ci-dessous.

Il n'y a pas eu de forte perturbation au cours de ce mois, le nombre des jours calmes ou très faiblement perturbés marque une augmentation sensible.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
		1					16				
	2						17				
	3						18				
		4					19				
			5				20				
		6				21					
		7				22					
	8						23				
10	9							24			
	11						25				
		12							26		
		13							27		
14								28			
	15						29				
							30				
							31				

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

115158 - Vp. Z Ursae majoris.

NOUVELLE SÉRIE D'OBSERVATIONS

Cette étoile a été le sujet d'une étude approfondie que M. Gerasimovic a publiée dans un récent *Bulletin of Harvard College Observatory* (H. B. 856). Utilisant l'énorme collection de clichés stellaires amassés pendant plus de vingt ans à l'observatoire d'Harvard, l'auteur a pu se baser sur 860 observations photographiques¹; de plus il a tenu compte des observations visuelles faites antérieurement par divers observateurs et déjà mises en œuvre par Müller (¹).

Il résulte de l'examen de la courbe de lumière obtenue que Z Ursae majoris est une étoile du type RV Tauri; mais ce qui la rend extrêmement intéressante, c'est qu'elle se rapproche à beaucoup de points de vue des variables à longue période²; comme, d'autre part, les variables à courte période du type RV Tauri se rapprochent étroitement des Céphéides, ces dernières pourraient donc être reliées par une transition insensible aux variables à longue période.

La formule représentative des variations de Z Ursae majoris, déduite par M. Gerasimovic, est la suivante :

$$M = 2.417.755 + 198 \text{ j. } 0 \text{ E.}$$

(1) A. N. 223, 1925. — M. Gerasimovic a bien voulu faire une mention particulière des observations que nous avons publiées ici en 1924 (*Bull. Obs. Lyon*, tome 6, p. 24). Toutefois il indique que nos observations d'après-guerre s'étendent sur 1918-19, alors qu'en réalité elles ont été effectuées pendant plus de 5 années consécutives, de 1918 à 1923.

Dans notre étude de 1924, nous avons conclu à une période de 99 jours, en considérant que cette étoile était une variable à longue période ; mais dans le calcul de la formule des variables du type RV Tauri, on prend 2 maxima et minima successifs comme les premiers termes de 2 séries dif-

OBSERVATIONS DE 115158-Z URSAE MAJORIS

J.J.	Cl.	Comp.	Dég.	J.J.	Cl.	Comp.	Dég.	J.J.	Cl.	Comp.	Dég.
242				242				242			
3.737,3	I	b3v3c	9	048,4	I	v1b	13	646,3	I	b5v3c	5
741,3	II	b1v4c	11	057,4	I	b=v5c	12	668,3	I	b3v4c	11
744,3	II	b2v	10	067,4	I	b=v	12	686,3	I	a2v4b	11
752,3	I	a3v4b	17	072,3	I	b1v5c	11	688,3	I	v1a	22
777,2	II	a2v	18	085,3	I	b1v4c	11	693,3	I	A4v3a	22
783,3	I	a2v4b	18	092,3	I	b1v5-6c	12	694,3	I	A5v2a	22
790,3	I	a1v5b	19	122,3	I	b1v4c	11	695,4	I	v1a	22
791,3	I	a1v5b	19	137,3	I	a5v3b	15	696,4	I	A4v3a	22
795,3	I	a1v5b	19	149,3	I	a4v3b	15	699,4	I	v1a	22
797,3	I	a1v4-5b	19	152,3	0I	a4v3b	15	700,4	I	A5v2a	22
800,3	I	v1a	21	163,4	I	v=b	12	710,4	I	v1a	22
814,3	I	b3v3c	9	172,3	I	b1v5c	11	714,4	I	v1a	22
818,3	I	b1v4c	11	176,3	I	b=v5c	12	737,4	I	a3v4b	11
826,3	I	b3v3c	9	187,3	I	a4v3b	15	740,4	I	a4v3b	11
851,3	I	b3v3c	9	198,3	I	a4v3b	15	745,4	I	a5v3b	11
852,3	I	b1v5c	11	229,3	I	b2v4c	10	768,3	I	a6v2b	11
855,3	I	b=v5-6c	12	234,3	I	b3v4c	10	775,3	I	a6-7v2b	11
857,3	II	b=v5-6c	12	240,3	I	b4v4c	9	782,3	I	b1v4c	11
859,3	I	v1b	13	258,3	I	b5v3c	8	803,3	I	b1v5c	11
860,3	I	a4v2b	14	263,3	I	b5-6v1c	8	908,3	I	v1a	22
867,3	I	a5v2b	14	300,3	I	a4v3b	15	921,3	I	a2v5b	11
871,3	I	b=v5c	12	305,3	II	a1v5b	19	924,3	I	a4v3b	11
883,3	I	b=v5c	12	311,4	I	a2v5b	18	941,3	I	b2v5c	11
884,3	I	b2v4c	11	319,4	I	a4v4b	16	951,3	I	b2v5c	11
889,3	I	b4v1c	8	321,4	I	a4v5b	16	962,3	II	b3v3c	11
893,3	I	b4v2c	9	331,4	I	a3v5b	17	983,3	I	b2v5c	11
898,3	I	b4v2c	9	342,4	I	a3v5b	17	5.007,3	II	b1v5-6c	11
920,4	I	b1v5c	11	361,4	I	a4v5b	16	014,3	I	a5-6v2b	11
936,4	I	b3c4c	10	370,4	I	a5v4b	15	025,3	I	b2v5c	11
942,4	II	b3v4c	10	377,4	I	a3v5b	17	028,3	I	b2v5c	11
943,4	I	b3v3c	9	379,4	I	a4v4b	16	053,3	I	b3v4c	11
946,4	I	b3v3c	9	389,4	II	a4v4b	16	057,4	I	b2v5c	11
952,4	I	b2v5c	11	409,3	I	v1b	13	066,4	I	a2v5b	11
953,4	I	b=v	12	434,3	I	c3v1d	5	075,4	I	v2a	22
961,4	I	b1v4c	11	441,3	I	c3v=d	5	083,4	I	v2a	22
963,4	I	a5-6v1b	13	470,3	I	b2v3c	10	086,4	I	A3v3a	22
965,4	I	v1b	23	491,3	I	a2v5b	18	096,4	I	A2v3a	22
970,4	I	a5-6v1b	13	506,4	I	A1v4a	24	110,4	I	a1v	11
974,4	II	a5v2b	14	516,3	I	v3a	23	126,3	I	a3v5b	11
986,4	I	a5v3b	15	525,3	I	v2a	22	149,3	I	b4v3c	11
994,4	I	a5v2b	14	535,3	I	a2v5b	18	164,3	I	b4v2c	11
998,4	I	a5v3b	15	552,3	I	b=v	12	188,3	I	b4v2-3c	11
4.006,4	I	a5v3b	15	567,3	I	a4v3b	15	209,3	I	b4v2c	11
008,4	I	a6v1b	13	573,3	II	a2v4-5b	17	267,3	I	v1a	22
023,4	I	a5-6v1b	13	589,3	I	a4v3b	15	271,3	I	A1v3a	11
028,4	II	a5-6v1b	13	593,3	I	a4v2b	15	321,3	I	b2v4c	11
030,4	II	a6v1b	13	607,3	I	b2v4c	10	345,3	I	b2v3c	11
040,4	I	a5v4b	16	615,3	I	b1v5c	11	365,3	I	b2v4c	11
044,4	I	a5v3b	15	629,3	I	b4v3c	9				

férentes, et la période est doublée en apparence. Le résultat que nous avons obtenu, basé sur 452 observations seulement, coïncide donc *exactement*, en ce qui concerne la durée de la période, avec celui qui a été obtenu à Harvard. Cette constatation est de nature à donner confiance

aux observateurs visuels d'étoiles variables, d'autant plus que, dans le cas particulier de Z Ursae majoris, la difficulté est grande, en raison de ce que les maxima et les minima sont plats et aussi du fait que certaines étoiles de comparaison sont loin de la variable.

Depuis notre étude de 1924, nous avons fait 146 nouvelles observations faisant suite aux précédentes; nous les donnons ci-après dans la même forme que précédemment. Toutefois, nous avons fait usage de l'étoile de comparaison supplémentaire A (B.D. + 57.1359) dont la grandeur photométrique est 6^m,53.

Le Breuil (Allier).

A. BRUN.

YZ Sagittarii. Observations et éléments.

Cette variable a été observée par moi à Goursof (Crimée) en 1925-1927 à l'aide d'une jumelle à prisme ($\times 6$). Pour déduire les nouveaux éléments de la variation d'éclat j'ai utilisé en outre 51 observations que M. W. Zessewitsch m'a aimablement communiquées. Ces observations ont été faites à Taschkent en 1927 à l'aide d'un télescope de 16 cm. ($\times 60$). Pour les deux observateurs j'ai adopté les mêmes grandeurs stellaires des étoiles de comparaison :

$$a = -17^{\circ}5347 \text{ } 6^{\text{m}},71; \quad b = -16^{\circ}5060 \text{ } 6^{\text{m}},94; \quad c = -16^{\circ}5033 \text{ } 7^{\text{m}},20; \\ e = -17^{\circ}5332 \text{ } 7^{\text{m}},83; \quad d = -17^{\circ}5324 \text{ } 7^{\text{m}},93$$

OBSERVATIONS DE W. ZESSEWITSCH

N°	J. J. (T. U.)	Gr.	Notes	N°	J. J. (T. U.)	Gr.	Notes	N°	J. J. (T. U.)	Gr.	Notes
	242				242				242		
1	5064.74	7.38		18	5086.812	7.72		35	5107.733	7.60	
2	065.824	7.64		19	087.867	7.76		36	408.793	7.44	
3	066.860	7.76		20	088.870	7.64		37	109.779	7.50	3?
4	067.894	7.60		21	689.848	7.44		38	110.805	7.49	
5	068.921	7.68	7	22	090.861	7.35		39	111.734	7.54	3
6	069.897	7.48		23	091.834	7.24		40	112.802	7.57	
7	070.890	7.26		24	092.801	7.28		41	113.791	7.61	
8	071.908	7.26		25	093.828	7.45		42	114.820	7.70	
9	072.847	7.26		26	094.808	7.56		43	117.711	7.56	3
10	077.871	7.57		27	095.830	7.61		44	118.779	7.40	
11	078.882	7.68		28	096.811	7.68		45	119.748	7.46	
12	079.824	7.57		29	097.799	7.68		46	120.709	7.33	
13	080.830	7.47		30	098.830	7.50		47	121.777	7.35	
14	082.836	7.30		31	099.760	7.44		48	123.774	7.52	
15	083.807	7.34		32	100.815	7.28	3	49	124.773	7.62	
16	084.866	7.53		33	104.820	7.60		50	125.708	7.72	
17	5085.844	7.54		34	5106.196	7.76		51	5127.706	7.48	

Dans le calcul des lieux normaux, les observations n^{os} 37, 38, 39 n'ont pas été utilisées.

En me servant de ces observations j'ai obtenu la correction des éléments publiés par BAKER et WILIE (*Laws Bull.*, N^o 20) égale à +0 d. 12 $\pm$ 0 d. 05, correspondant à E=532.

Les nouveaux éléments sont :

Max. = 242 4727.73 + 9 d. 5532 E T. U. ; M—m=4 d. 7 ; 7 m 10—7 m.74

Près du Maximum la branche ascendante de la courbe est aplatie. Au Minimum, une fluctuation de 0 m. 05 est confirmée par tous les observateurs.

OBSERVATIONS DE B. VORONTOV-VELYAMINOV

N ^o	J. J. (I. U.)	Gr.	Notes	N ^o	J. J. (T. U.)	Gr.	Notes	N ^o	J. J. (T. U.)	Gr.	Notes
	242				242				242		
1	4326.878	7.14	3?	27	4361.969	7.84	1	53	4755.849	7.18	1,2
2	327.863	7.08		28	362.935	7.70	1	54	760.814	7.66	1,7
3	328.892	7.36	3	29	363.939	7.47	4	55	761.797	7.81	1,7
4	329.844	7.37	1	30	376.803	7.44	1	56	761.848	7.73	1
5	332.804	7.62	1	31	378.862	7.49	7	57	761.799	7.64	1
6	334.897	7.32	1	32	389.793	7.60	7	58	762.876	7.73	7
7	340.869	7.62	2,4	33	727.835	7.17	1,2	59	763.864	7.64	7
8	341.860	7.62	4	34	727.897	7.20	1,2	60	763.867	7.53	1
9	342.831	7.64	1,2	35	728.801	7.14	5,1	61	763.866	7.49	1,6
10	343.847	7.50	1,2	36	729.80	7.25	1,2	62	763.861	7.28	1
11	344.867	7.25	1,2	37	729.915	7.2	1,2	63	4766.815	7.17	1
12	345.924	7.14	1	38	730.815	7.38	1,2	64	5065.827	7.70	
13	346.940	7.03	1	39	732.851	7.76	1,2	65	065.840	7.64	
14	347.927	7.28	1	40	732.942	7.79	4	66	066.896	7.78	1
15	349.011	7.38	5	41	733.895	7.76	1	67	068.851	7.78	1
16	350.026	7.37	4	42	734.803	7.74	1	68	070.865	7.37	3
17	351.872	7.70	1	43	736.858	7.51	1	69	080.813	7.50	3?
18	352.021	7.74	1	44	737.815	7.19	1	70	083.861	7.33	1
19	352.883	7.54	1,6	45	740.818	7.62	1	71	083.879	7.37	1
20	352.885	7.47	1	46	743.803	7.64	7	72	096.874	7.78	1
21	353.960	7.45	1	47	744.822	7.58	1	73	097.847	7.78	1
22	354.960	7.30	1	48	744.923	7.57	3	74	099.910	7.25	1
23	357.914	7.40	1	49	745.895	7.50	1	75	114.790	7.78	3
24	358.852	7.57	1	50	754.773	7.50	1,2	76	5118.805	7.30	1
25	359.915	7.64	7	51	754.839	7.53	1,2				
26	4360.935	7.77	1	52	4755.826	7.14	1,2				

Notes : 1) Clair ; 2) Lune ; 3) Cirrus ; 4) Mal visible ; 5) Par une trouée dans les nuages ; 6) A l'aide de la lunette 60^{mm}×15 ; 7) Conditions douteuses.

L'observation n^o 16 a été exclue dans le calcul des lieux normaux.

L'épaisseur de la vase atmosphérique.

D'après une observation faite dans l'Oisans, le 15 juillet dernier, la brume atteignait, à 7 h. du matin, une hauteur de $2^{\circ}\frac{1}{2}$ au-dessus du lieu d'observation situé à 3280 m. Le banc de brume était probablement extérieur à l'observateur car un pic à 13 km, vu à travers un écran bleu, était très net et semblait en avant. L'altitude du sommet de la brume était donc à ce moment, au bas mot, de 4.000^m.

Il est à remarquer que la température le 15 juillet était très élevée (plus de 38° à Lyon), les courants ascendants avaient donc une grande intensité et entraînaient beaucoup plus haut les poussières. D'autre part, on a fréquemment observé que les grêlons étaient formés autour d'un corps étranger servant de noyau : le 14 juillet, l'isotherme 0°, d'après une observation à 3.000^m, était certainement au-dessus de 5.000^m; il tombait des grêlons gros comme de petites noix au sommet des Ecrins (4100^m). Cette observation ne prouve pas que ces grêlons aient été précisément formés autour de particules de brume, quoique cela soit possible, mais montre une fois de plus la grande altitude de formation de la grêle.

Les courants ascendants semblent bien être la cause du mouvement ascensionnel de la brume. A Saint-Genis, d'où le Rayon Vert a été observé plusieurs fois cet été au lever du Soleil, prouvant la pureté relative de l'atmosphère, on est frappé, les jours calmes, par le mouvement de la brume de Lyon qui commence à s'élever quelques minutes après l'apparition du Soleil et qui masque bientôt l'horizon et les Alpes. Puis le soir et par les nuits de Lune, on assiste à la disparition, beaucoup plus lente, de ces poussières.

De ces quelques observations, il semble que l'on puisse conclure :

1°/ Que la limite d'altitude de la brume soit supérieure à 3.000 ou 3500^m, chiffre indiqué par MM. Bauer, Danjon et Langevin (1).

2°/ Que les courants ascendants soient la cause du mouvement ascensionnel de la brume et que, par conséquent, il soit possible qu'elle atteigne dans des cas exceptionnels, des altitudes extrêmement élevées, peut-être les limites de la troposphère. En tous cas, même en haute montagne, on n'est pas certain de l'avoir toujours dépassée, surtout l'été, et les physiiciens recherchant une atmosphère pure devront toujours s'en défier, tant que l'on n'aura pas la preuve certaine de son absence.

Observatoire de Lyon.

R. GINDRE.

(1) BAUER, DANJON et LANGEVIN. — C. R., 1924, t. 178, p. 2115.

OBSERVATIONS D'ÉTOILES VARIABLES A LONGUES PÉRIODES OU IRRÉGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ÉTOILES VARIABLES

REÇUES DURANT LE MOIS DE MAI 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON.

Nombre d'observations effectuées : 2.046. Nombre d'étoiles observées : 156.

Désignation des observateurs : MM. Aubé (Au), Baltenweck (Bw), Biet (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Brun (Br), Butterworth (Bu), Chandra (Ch), Desmul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. Ellsworth (El), Grouiller (Gr), Houdan (Ho), Iacchia (Ic), Loreta (Lt), Sommermont (So), Tshernov (Ts).

Plusieurs de nos collègues nous ont envoyé de très belles séries d'observations. Nous citerons spécialement MM. Tshernov (542 obs.), Butterworth (318), Loreta (223), Iacchia (222), Mlle Dulac (143).

Nous sommes heureux de publier pour la première fois les excellentes observations de M. Sommermont, habitant Le Mans. Nous adressons, au nom de nos collègues, nos meilleurs souhaits de bienvenue à M. Sommermont.

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations données ci-dessous, voir **Bulletin** de Janvier 1928, p. 4 A.

A la suite du vœu émis à Leyde par l'Union Astronomique Internationale nous modifions légèrement, à partir de cette liste, la désignation des étoiles variables. Après le numéro de l'étoile, nous indiquons son nom dans la notation André-Nijland, puis sa désignation littérale. Le nom de chaque constellation est remplacé par le symbole abrégé publié dans **P. A.** vol. XXX, p. 471, Oct. 1922 et réimprimé au verso des calendriers juliens Skaggs que possèdent tous nos collègues. Un tableau de correspondance de la notation André-Nijland avec la désignation usuelle se trouve dans **Tabellen zur Nomenklatur der Veränderlichen Sterne**, de R. Prager, publié en 1927, par l'Observatoire de Berlin-Babelsberg. Nous donnerons incessamment une copie de ce tableau.

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.
001755	V3	=	T Cas		Bu	5297,5	I	AT	8,3	Ts	1478,2	I	V1b,V3c
Bu	5248,3	II	o1Tip	11,2	—	303,4	I	A1T41	8,5	—	79,2	I	V2b,V3c
—	55,3	I	r1Tio	10,9	Bh	43,4	I	h3T1k	9,3	—	81,2	I	bV3c
—	56,3	I	m1Tin ¹	10,5	—	56,4	I	h3T1k	9,3	—	82,3	I	b1V3c
—	59,4	I	h1T2m ¹	10,7	—	59,5	I	h4Tk	9,4	—	83,3	I	b1V3c
—	63,7	I	Ti	9,8	—	61,5	I	h3T1k	9,3	—	84,2	II	b1V4c
—	66,3	I	Ti	9,8	I ² = 18 A.S.V. = 10,0					—	85,2	II	b1V4c
—	68,4	I	h1T3m ¹	9,9	—	—	—	—	—	—	89,2	I	bV2c
—	72,3	I	A3T11	9,4	003179	V8	=	Y Cep		—	92,2	I	bV1c
—	74,3	I	h1T2 ²	9,8	Br	5258,3	I	Invis.	<13,8	—	506,2	I	b1V3c
—	78,3	II	h2T11	9,5	—	69,3	I	Invis.	<14,1	—	07,2	I	bV3c
—	83,3	II	h1T11	9,4	Bl	355,6	I	Invis.	<13,1	—	08,2	I	V1b,V3c
—	86,4	I	h1T	9,1	—	—	—	—	—	—	10,2	I	V2b
—	89,3	I	A1T11	9,1	003455	Alpha	Cas			—	12,2	I	V1b
—	93,3	II	A1T21	8,8	Ts	1476,2	I	V2b,V4c	2,0	—	14,2	I	V2b
—	95,3	I	A1T21	8,8	—	77,2	I	V2b,V4c	2,2	—	16,2	I	bV4c

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	1517,2	I	bV2c	2,3	Ts	1906,2	I	bV1c	2,3	Ts	2318,2	II	V2c,V2e	2,4
—	19,2	I	b2V2c	2,3	—	20,2	I	b3V1c	2,4	—	33,1	I	V3e	2,5
—	35,2	I	b1V2c	2,3	—	21,2	I	V1b,V2c	2,2	—	38,2	I	V4e	2,4
—	69,2	I	V2b,V3c	2,1	—	22,2	I	b2V1c	2,4	—	40,2	II	e3V	3,1
—	97,1	II	b3V2c	2,4	—	23,2	I	b2V1c	2,4	—	60,2	I	c4V3e	2,5
—	601,2	I	bV2c	2,3	—	36,3	I	b2V2c	2,3	—	63,2	II	e3V	3,1
—	05,1	I	V1b,V3c	2,2	—	57,3	I	b3V,c1V	2,5	—	64,2	I	c4V3e	2,6
—	06,1	II	b2V3c	2,3	—	59,3	I	b3V,c1V	2,5	—	65,2	II	V3e	2,5
—	09,2	I	b2V2c	2,3	—	87,3	I	b3V,c1V	2,5	—	73,2	I	c4V3e	2,5
—	61,3	II	b2V3c	2,3	—	89,2	I	b4V,c2V	2,6	—	74,2	I	b3V3e	2,5
—	62,3	I	b3V,c1V	2,5	—	90,2	I	b3V,c2V	2,6	—	76,3	I	c3V3e	2,6
—	63,3	I	b1Vc	2,4	—	91,3	I	b2V,c2V	2,5	—	79,2	II	c4V3e	2,6
—	65,3	I	b1V2c	2,3	—	92,2	I	b2V,c2V	2,5	—	91,2	I	c3V4e	2,5
—	90,3	I	bV1c	2,3	—	2020,2	I	b3V,c2V	2,6	—	95,3	I	c5V4e	2,6
—	92,3	I	b2V1c	2,4	—	21,2	I	b3V,c1V	2,5	—	407,2	II	c5V3e	2,7
—	93,3	I	bV2c	2,3	—	36,2	I	b2V,c1V	2,5	—	20,2	I	c4V3e	2,6
—	94,3	I	bV2c	2,3	—	49,3	I	b2V,c1V	2,5	—	21,3	II	c2V	2,5
—	95,2	I	bV2c	2,3	—	131,3	I	b3V,c2V	2,5	—	22,2	II	c4V3e	2,6
—	716,3	I	bV3c	2,5	—	59,3	I	b2V,c1V	2,5	—	26,3	II	V2c,V2e	2,4
—	18,3	I	bV2c	2,3	—	60,3	I	b1V1c	2,3	—	29,3	II	V2c	2,2
—	19,3	II	bVc	2,3	—	61,3	III	c1Vb	2,4	—	30,3	II	V1c	2,3
—	21,3	II	b1V,c1V	2,4	—	63,3	I	b3V,c2V	2,6	—	31,3	II	V2c	2,2
—	23,3	I	bV2c	2,3	—	64,6	I	b3V,c2V	2,6	—	32,3	II	c5V,e4V	3,1
—	51,3	I	V2b,V3c	2,2	—	65,3	I	b2V1c	2,4	—	33,3	II	c4V,e4V	3,0
—	53,3	I	b1V2c	2,5	—	67,3	I	b2V,c2V	2,5	—	34,3	II	c5V,e2V	3,0
—	72,3	I	b2V,c1V	2,4	—	69,3	I	V1b,V1c	2,2	—	54,3	II	c5V,e3V	3,0
—	79,2	I	bV2c	2,3	—	74,3	I	V1b,V2c	2,2	—	55,3	II	e3V	3,1
—	81,4	I	bV2c	2,3	—	76,3	II	b2V1c	2,4	—	56,3	II	e3V	3,1
—	85,3	I	bV2c	2,3	—	77,3	II	b2Vc	2,4	—	62,3	II	e4V	3,2
—	86,3	I	b2V2c	2,3	—	85,3	I	b2V1c	2,3	—	84,4	II	V4e	2,4
—	88,3	I	bV2c	2,3	—	87,3	I	V1b,V1c	2,3	—	85,3	II	V3e	2,5
—	89,3	I	b1V2c	2,3	—	88,3	I	V1b,V2c	2,2	—	87,3	II	V3e	2,5
—	804,3	I	bV2c	2,3	—	90,3	I	b2V1c	2,3	—	512,3	II	V2e	2,5
—	06,3	I	bVc	2,4	—	91,3	I	b2V2c	2,3	—	15,3	II	c4V3e	2,6
—	07,3	I	bV1c	2,4	—	92,3	I	b1V2c	2,3	—	15,3	II	c4V3e	2,6
—	09,2	I	bV2c	2,3	—	95,5	I	b3V,c3V	2,6	—	17,3	II	c4V3e	2,6
—	11,3	I	b2Vc	2,4	—	96,3	I	b2V2c	2,3	—	19,3	I	c4V5e	2,6
—	12,3	I	bV1c	2,3	—	97,3	I	b2V2c	2,3	—	20,3	II	V1e	2,7
—	13,4	I	b2Vc	2,4	—	98,3	I	bV2c	2,3	—	22,3	II	V2e	2,6
—	18,3	I	V2b	2,1	—	99,3	I	bV2c	2,3	—	23,3	II	V3e	2,5
—	19,3	I	bV2c	2,3	—	201,3	I	b2V,c2V	2,5	—	24,3	I	c5V4e	2,6
—	32,3	I	bV1c	2,3	—	01,5	I	b3V,c2V	2,5	—	30,5	II	c4V3e	2,6
—	33,3	I	bV2c	2,5	—	02,3	I	b4V,c3V	2,7	—	46,3	I	Ve	2,9
—	35,3	I	bV2c	2,3	—	03,3	I	b2V,c4V	2,6	—	47,3	II	V2e	2,6
—	36,3	I	bV2c	2,3	—	05,3	III	b3V,c4V	2,7	—	48,3	II	V3e	2,5
—	41,3	I	bVc	2,3	—	06,5	I	b3V,c3V	2,5	—	49,7	I	c5V4e	2,6
—	42,3	I	b2V2c	2,3	—	08,5	III	bV,c1V	2,4	—	51,3	I	V4e	2,6
—	43,3	I	V1b,V2c	2,2	—	15,2	I	V3e	2,5	—	53,3	I	c5V4e	2,6
—	45,3	I	V1b,V2c	2,2	—	16,2	I	b5V,c3V	2,7	—	54,3	I	c5V4e	2,6
—	46,3	I	bV2c	2,3	—	18,3	I	b5V,c3V	2,7	—	56,4	II	c2V	2,6
—	48,3	I	b2V1c	2,4	—	19,3	I	b5V,c3V	2,7	—	57,5	I	c2V3e	2,6
—	49,3	I	bV2c	2,3	—	20,2	II	c4V	2,8	—	75,3	II	c3V	2,7
—	62,3	I	b1V2c	2,3	—	21,2	II	c3V	2,7	—	76,3	I	c5V4e	2,6
—	63,3	I	b1V2c	2,3	—	22,3	I	b4V,c3V	2,7	—	81,2	I	c4V4e	2,6
—	64,3	I	bV1c	2,3	—	23,2	II	c2V	2,5	—	53,3	II	V3e	2,5
—	65,2	I	bV1c	2,3	—	24,2	II	Ve	2,8	—	86,3	III	V5e	2,3
—	66,2	I	bV1c	2,3	—	25,5	III	e4V	3,2	—	602,2	III	V5e	2,3
—	67,3	I	b2V1c	2,4	—	26,2	I	b4V,c2V	2,5	—	03,2	I	c5V5e	2,6
—	69,2	I	b2V1c	2,4	—	27,2	II	c2V	2,6	—	04,2	III	V5e	2,3
—	69,2	I	bV1c	2,3	—	33,5	II	b2V3c	2,3	—	05,2	II	V4e	2,4
—	70,2	I	bV1c	2,3	—	45,2	II	c4V	2,8	—	06,2	II	V3e	2,5
—	71,2	I	bV1c	2,3	—	82,2	II	Ve	2,8	—	09,2	II	V3e	2,5
—	74,2	I	bV1c	2,3	—	83,2	III	c4V,e3V	3,3	—	11,2	II	V4e	2,4
—	75,2	I	bV1c	2,5	—	86,2	I	c2V1c	2,7	—	14,3	II	V3e	2,5
—	78,3	I	bV1c	2,3	—	87,2	II	V2e	2,4	—	29,2	II	V3e	2,5
—	90,2	I	b2V1c	2,4	—	302,2	II	V5e	2,3	—	31,2	II	c4V	2,3
—	91,2	I	bV1c	2,3	—	10,2	I	c5V,c3V	3,0	Au	5339,4	II	c2V2e,b3V	2,6
—	92,2	I	bV1c	2,3	—	12,1	II	c1V	2,5	—	41,3	I	b1V2d	2,4
—	93,3	II	V1b,V1c	2,2	—	15,1	II	V2e	2,5	—	43,4	II	c2V2e,b3V	2,6
—	905,3	I	bV2c	2,3	—					Lt	46,5	I	c1V3e	2,5

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	
Au 5347,4	II	c1V1d,b2V	2,5	015354	V4 = U Per	Bu 5086,5	I	m ² 3W1p ¹	12.	
Lt 49,3	I	c1V3e	2,5	Ch 5330,1	I a ⁴ U1a ²	8,4	91,5	I Wp ¹	12.	
Au 49,4	I	b2V3e,c1V1d	2,5	Bh 43,4	I a ² 1U1b	8,6	94,5	I p ¹ 1W1q	12.	
— 50,4	I	c1V,b2V3e	2,5	Lt 48,3	I a2U4b	8,3	101,5	I p ² 2W1q	12.	
Ic 53,4	I	b2Vc	2,4	— 49,3	I a2U4b	8,3	09,5	I Invis.	<12.	
Au 58,4	I	b2V3e	2,5	Ho 49,4	II a2U5b	8,2	39,5	I Invis.	<12.	
— 59,5	I	c1V,b2V3e	2,5	Ic 53,4	I a4U4b	8,4	43,4	I Invis.	<12.	
— 61,4	I	c2Vd2e	2,6	Lt 54,3	I a1U3a ²	8,2	50,6	II Wq ²	13.	
— 64,4	I	b2V3e,c1V1d	2,5	Bh 56,4	I a ² U2b	8,5	82,4	I Wq ²	13.	
— 76,4	III	c4V,c2Ve	2,8	Ic 57,4	I a4U3b	8,4	95,4	I Invis.	<13.	
— 78,4	II	d1V1e,b4V	2,7	El 58,4	I a2U4b	8,3	201,5	I Wq ²	13.	
— 80,5	II	c4V,d2Ve	2,8	Bh 59,5	I a ² U2b	8,5	09,3	I q ¹ 1W	13.	
— 86,4	I	d1V1e	2,7	— 61,5	I a ² U2b	8,5	10,4	I q ¹ Wq ²	13.	
— 87,4	I	c2V2e,b3Vd	2,6	015654	V49 = XX Per	—	14,4	I q ¹ 1W1q ²	13.	
— 92,4	III	c2V2e,b3V	2,6	Ch 5330,1	II a ⁴ U1a ²	8,4	23,3	I q3W	12.	
— 93,4	I	c2V2e,b3V2d	2,6	Bh 43,4	I a3XX2a ²	8,3	27,3	I q3W	12.	
— 94,4	I	c2V2e,b3Vd	2,6	Lt 48,3	I a1XX3a ²	8,2	32,3	I q1W	12.	
400,4	I	d1V1e,b4V,c3V	2,7	— 49,3	I a1XX3a ²	8,2	36,4	I p ¹ 1W1q	12.	
— 01,5	II	b2V,c1V1d	2,6	Ho 49,4	I a2XX5b	8,2	41,3	I W1p ¹	12.	
— 02,4	II	b2V,c1V1d	2,5	Ic 53,4	I a4XX1a ²	8,4	46,3	II m ² 3W1p ¹	12.	
— 08,5	I	b2V3e,c1V1d	2,5	Lt 54,3	I a3XX1a ²	8,4	48,2	I m ² 2W,n2W	12.	
— 09,4	I	c1V3e,b2V1d	2,5	Bh 56,4	I a1XX4a ²	8,1	55,3	I m ² 2W	11.	
— 13,4	I	b1Vc	2,4	Ic 57,4	I a4XXa ²	8,5	57,3	I Wm ²	11.	
— 14,4	I	b2V,c1V	2,5	El 58,4	I XX2a,XX0-1a ²	7,9	59,4	I l ² 2W1m ²	11.	
— 19,4	I	b1Vc	2,4	Bh 59,5	I a3XX2a ²	8,5	63,3	I l ² 2W1m ²	11.	
— 20,5	II	b2V,c1V	2,5	— 61,5	I a4XX1a ²	8,4	66,3	I l ¹ 1W1m ²	11.	
— 25,4	I	b2V3e,c1V	2,5	020356	V35 = UV Per	—	68,3	I m ¹ 1W1k	10.	
— 26,4	II	b2V,c1V	2,5	Bh 5344,4	I Invis.	<12,5	72,3	I Wk	10.	
— 27,4	II	V1b,V2c	2,2	021143 a	V6 = W And	—	77,3	I g ¹ 2W	9.	
— 30,6	I	b2V2d,c1V	2,5	Bu 4883,3	I g ¹ 1W2k	9,9	78,3	I g ¹ W	9.	
005840	V16 = RX And	021143 a	V6 = W And	— 84,2	I Wg ¹	9,6	83,3	II W1h,W2g	9.	
Br 5225,25	II	c3RX1d	10,5	— 86,3	I h1Wg1g ¹	9,6	86,4	I W1f ¹	9.	
— 48,34	III	c3RX	13,1	— 93,3	II eWf ¹	9,1	89,3	I W3f ¹	8.	
— 58,31	III	p3RX	13,3	— 97,3	I W2f ¹	8,9	93,3	I b ² 2W1f ¹	8.	
— 66,25	II	p3RX	13,3	— 900,3	I b ³ 3W1f ¹	8,8	96,3	I b ² W1f ¹	8.	
— 67,25	II	p5RX	13,5	— 04,3	I b ¹ 1W1f ¹	8,4	97,5	I b ² W1f ¹	8.	
— 69,33	II	p4RX	13,4	— 06,4	I b ² 2W3f ¹	8,3	303,4	I b ¹ 1W1f ¹	8.	
— 72,31	I	f2RX4g	11,0	— 10,3	I b ¹ 1W2f ¹	8,2	07,5	II W1b ¹	7.	
— 73,29	I	f2RX4-5g	11,0	— 12,3	I b ² 2W	7,9	09,3	I W2b ¹	7.	
— 85,29	I	o4RX,p1RX	13,2	— 16,3	I b ¹ 1W3f	8,1	16,3	I W2b ¹	7.	
— 99,34	I	f1RX5g	10,9	— 21,3	I Wb ¹	7,7	23,3	II W3b ¹	7.	
— 301,32	I	fRX5-6g	10,8	— 29,4	I b ³ 3W10f	8,1	29,4	I W2b ¹	7.	
— 02,40	I	f3RX3g	11,1	— 33,3	I b ¹ 1W4f ¹	8,0	31,4	I W2b ¹	7.	
— 21,32	I	g3RX2h	11,6	— 35,4	I b ¹ 1W2f ¹	8,2	35,3	I W2b ¹	7.	
010884	V13 = RU Cep	— 41,3	I b ³ 3W	8,0	— 44,3	I b ² 2W	7,9	37,4	I Wb ¹	7.
Bl 5355,6	I	a1RU4b	8,8	— 46,4	I b ¹ 1W4f ¹	8,0	40,4	II b ¹ 1W3f ¹	8.	
011272	V2 = S Cas	— 49,3	I b ² 2W	7,9	— 59,4	I b ² 2W3f ¹	8,2	43,4	I b ² 2W	7.
Bl 5355,6	I	p484r	11,9	— 63,4	I b ¹ 1W1f ¹	8,4	47,3	I b ² 2W3f ¹	8.	
012350	V18 = RZ Per	— 67,4	I W1f ¹	9,0	— 72,4	I eWh	9,4	Lt 48,3	II c2W3d	8.
Bu 5246,4	II	c1RZ1d	10,1	— 85,4	II g ² W3e,W3h	9,6	Bu 58,4	II b ¹ 1W2f ¹	8.	
— 48,3	I	c1RZ	10,1	— 91,3	II g ¹ W	9,7	— 64,4	II b ¹ 1W1f ¹	8.	
— 55,3	I	c1RZ3d	10,1	— 96,6	II g ³ 3W,g ¹ 1W2k	9,9	g ¹ = 7 A.S.V. = 9,6			
— 57,3	I	RZ1c	9,9	— 5000,5	I g ² W1k ¹	10,1	k ¹ = 17 A.S.V. = 10,4			
— 59,4	II	RZ5c	9,5	— 07,4	I e10W3k	10,0	k ² = 18 A.S.V. = 10,4			
— 63,3	I	a ¹ 3RZ10c	9,0	— 15,5	II W1k	10,3	l ¹ = 23 A.S.V. = 10,6			
— 66,3	I	a ¹ 1RZ2c	9,1	— 18,5	I Wk	10,4	l ² = 27 A.S.V. = 10,9			
— 68,3	I	a ¹ 1RZ1c	9,3	— 20,5	I Wk	10,4	l ³ = 29 A.S.V. = 11,0			
— 72,3	I	a ¹ 1RZ1c	9,3	— 28,6	I k1W,k ² 5W	10,6	l ⁴ = 32 A.S.V. = 11,1			
— 74,3	II	a ¹ 1RZ1c	9,3	— 34,6	I k2W,k ² 5W	10,7	m ² = 37 A.S.V. = 11,4			
— 78,3	I	RZ5c	9,5	— 45,5	I l ¹ W1l ¹	11,0	m ³ = 44 A.S.V. = 11,8			
— 81,3	II	a ¹ 1RZ1c	9,3	— 56,5	I W1m ²	11,3	p ¹ = 54 A.S.V. = 12,5			
— 83,3	II	a ¹ 1RZ2c	9,1	— 63,5	I m ² 1W	11,5	q ¹ = 59 A.S.V. = 13,2			
— 86,5	I	a ¹ 1RZ	8,8	— 67,5	I m ² 2W	11,6	q ² = 63 A.S.V. = 13,3			
— 89,3	I	a ² EZ	8,9	— 76,5	II m ³ Wn	11,7	021281	V9 = Z Cep		
— 93,3	II	a ³ 5RZ	9,2				Br 5269,3	I Invis.	<13,8	
— 94,3	I	a ³ 3RZ10c	9,3				Bl 356,4	I Invis.	<13,0	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	
403	Omicron Cet			Ho	5349,4	I	f2Y4k	10,0	043274	V7 = X	Cam			
1488,5	I	k'4V2l	3,7	DI	55,4	I	f1Y1g	9,9	Bu	5158,5	I	Xl	12,3	
95,5	I	k'V3l	3,6						--	82,3	II	Invis.	<12,3	
508,3	I	k'V2l	3,6	033362	V4 = U	Cam			--	89,3	I	14X	12,7	
13,3	I	k'V3l	3,6	Lt	5346,3	I	e2Uf	7,8	--	93,4	I	14X	12,7	
16,3	I	V1k',V3l	3,5	--	48,3	I	e2Uf	7,8	--	96,3	I	12X	12,5	
36,2	I	k'1V3l	3,7	Ic	49,4	I	h6-1U5m	8,0	--	97,4	II	11X	12,4	
52,2	II	k'2V,13V	3,9	Ho	49,4	I	g2Uk	8,2	--	201,3	I	k1X1l	12,0	
69,1	I	k'6V,13V	4,2	El	53,4	I	e1U1f	7,7	--	09,7	I	g2X4k	11,1	
852,5	I	k'3V2l	3,7	Lt	53,4	I	e2Uf	7,8	--	14,4	I	X1g	11,0	
64,3	I	13V2m	4,0	DI	55,4	I	eU2f	7,5	--	17,3	I	e1X1g	10,6	
65,3	I	k'4V2l	3,7	El	56,5	I	mU3n	8,4	--	23,3	I	X1e	10,0	
66,3	I	k2V3m	3,8	Bl	56,5	I	g2U2m	8,2	--	32,4	I	X1b	8,4	
67,3	I	13V3m	4,0	Ic	57,4	I	f2Ug	8,0	--	39,3	I	X1b	8,4	
68,3	I	13V4m	4,0	Lt	58,3	I	e1U1f	7,7	--	42,3	I	Xb	8,5	
69,3	II	m2V	4,3	El	58,4	I	f2U2-3m	8,1	--	46,4	II	X1b	8,4	
70,3	I	k3V3m	3,8	Ic	59,4	I	f1U6m	7,9	--	48,3	II	X1b	8,4	
74,3	II	V2m	3,9	El	60,4	I	mU4n	8,3	--	55,3	I	Xb	8,5	
75,3	I	k2V1m	3,9	--	64,4	II	f3-4U1m	8,2	--	58,5	I	blX1c	9,6	
78,3	I	k2V1m	3,9	Au	410,5	I	m1U2n	8,5	--	63,3	I	Xc	8,7	
79,3	I	k3V1m	4,1	--	19,5	I	f3U4m,g1U1k	8,1	--	66,3	I	c2X	8,7	
91,2	I	k4V1m	4,0	--	25,5	II	U2e,U2f	7,6	--	72,3	I	c5X	9,2	
92,3	I	k4V,m1V	4,1						--	74,4	I	c7X4d	9,4	
93,3	II	m2V	4,3	034707	V7 = X	Tau			--	78,3	I	c3X1d	9,5	
905,3	III	m5V	4,6	Lt	5348,3	III	d1X	7,4	--	86,4	I	e2X	10,3	
				043065	V3 = T	Cam			--	89,3	I	Xf	10,5	
558	V2 = S	Per		Bu	5246,3	I	o4T2r	12,5	--	93,3	I	e7X3g	10,8	
5343,4	II	f3S1g	9,4	--	55,3	I	Tr	12,7	--	95,3	I	X1g	11,0	
47,3	I	f3S2g	9,4	--	58,6	I	r1T	12,8	--	99,3	I	g1X1k	11,4	
49,4	I	h3S5k	10,2	--	63,3	I	r3T	13,0	--	303,4	II	Xk	11,7	
50,4	I	f3S1g	9,4	--	68,5	I	r5T	13,2	--	07,5	I	X1l	12,2	
55,3	I	f2S3g ¹	9,3	--	72,5	I	r6T	13,2	--	09,3	II	11X	12,4	
56,4	I	f3S1g	9,4	--	74,5	I	Invis.	<12,9	--	13,4	I	12X	12,5	
56,4	I	h3S5k	10,2	--	86,4	I	Tw	13,5	--	16,3	I	13X	12,6	
58,4	I	f3S2g	9,4	--	93,3	I	Tw	13,5	--	19,4	I	14X,k10X	12,7	
59,5	I	f4Sg	9,5	--	94,5	I	s2T	13,1	--	24,4	I	13X	12,5	
61,5	I	f3S1g	9,4	--	99,3	I	s4T2w	13,3	--	29,4	I	14X,k10X	12,7	
				--	303,5	II	Tw	13,5	--	31,4	I	15X	12,8	
50	V10 = RR	Per		--	07,5	I	T2w	13,3	--	33,5	I	13X	12,6	
5330,1	II	Invis.	<11,3	--	10,4	I	s2T	13,1	--	37,4	I	11X	12,4	
49,4	I	Invis.	<11,9	--	13,4	II	s1T,r3T	13,0	--	43,5	II	k2X1l	12,1	
55,4	I	Invis.	<11,7	--	16,3	I	r2T	12,9	--	47,4	II	k1X2l	11,9	
56,4	I	Invis.	<11,9	--	19,3	II	r1T	12,8	--	47,4	II	k2X5l	11,8	
				--	29,4	I	T1r	12,5	--	48,4	I	k1X3l	11,5	
80	V10 = RR	Cep		--	31,4	I	o1T1r	12,4	--	49,9	I	h2Xk	11,7	
5269,3	I	tRR3u	13,3	--	37,5	I	T2o,T4p	11,8	--	55,4	I	X1g	11,3	
327,1	II	Invis.	<10,9	--	40,5	I	T1m	11,4	--	Bl	55,5	I	g3-4X3k	11,4
56,4	I	Invis.	<12,9	--	43,5	I	Tk	11,0	--	Bl	56,5	I	f4X1g	11,0
				--	47,3	II	g4T1h	10,4	--	El	58,4	II	X1g,X4h	11,0
33	V1 = R	Tri		Bu	47,4	I	T1h	10,5	--	Bu	58,4	I	e3X1g	10,8
5327,1	I	Invis.	<11,5	--	48,4	I	g1T1h	10,3	--	Dr	59,4	II	f4X2g	10,9
				--	50,4	I	gT	10,1	--	Bu	64,4	I	e1X	10,2
56	V6 = W	Per		--	53,4	I	T1g	10,0	--	--	71,5	I	c7X4d	9,4
5330,1	II	m1W2n ^r	10,0	--	55,4	I	f1T2g	9,9	--	--	73,5	I	c2X1d	9,4
43,4	I	14W1n	10,1	--	56,4	I	f3-4Tg	10,1	--	--	77,4	II	c1X4d	8,9
47,3	II	h1W	9,3	Bl	56,4	I	g2T2h	10,3	--	--	80,4	II	X1b	8,4
49,4	II	m1W2n	10,0	Bl	56,5	I	e1Tf	9,7	--	--	84,4	I	X3b	8,2
50,4	I	14W1n	10,1	El	58,4	I	Tf	9,8	--	--	88,5	I	X5b	8,1
55,4	I	13-4W1-2n	10,1	Dr	59,4	I	Tf	9,7	--	--	91,4	I	X7b	7,8
56,4	I	13W2n	10,0	Bu	59,4	I	T1f	9,7	--	--	96,5	I	X7b	7,8
56,5	I	16W3o	10,3	--	64,4	II	d2T2e	9,4	--	--	400,4	I	X5b	8,0
59,5	I	15Wn	10,2	--	71,5	II	T1d	8,5	--	--	04,4	I	X3b	8,2
61,5	I	14W1n	10,1	--	73,5	I	T2d	8,8						
				--	80,4	I	T5d	8,5						
38	Rh6	Per		--	84,5	I	b2T1d	8,7						
5349,3	II	a'8V1c	3,9	--	88,5	I	T3d	8,7						
				--	91,5	I	b3T6d	8,4						
				--	96,4	I	b2T1d	8,7						
43	V8 = Y	Per		--	400,4	II	b5T5d	8,6						
5330,1	II	e3Y1f	9,7											

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
044126	V14 = RV Tau				Ts	4589.3	I	a5V5e,a2V8d	1.9
Gr 4523,43	I	a6RV2b	10.1		—	90.3	I	a2V8c	1.8
—	67,28	I	b2RV2c	10.5	—	611.3	I	c3V7e	2.0
					—	884.2	I	a5V5c	1.8
050953	V1 = R Aur				—	901.2	I	a10Vc	1.9
Dr 5339.4	I	R1g	9.2		—	32.2	I	a6V4c	1.9
Bh 43.4	II	h1R5k	9.8		—	33.2	I	a8V2c	1.9
—	44.4	I	h5R1k	10.2	—	34.2	I	a9V1c	1.9
Dr 47.3	I	k1R	10.4		—	35.2	I	a10Vc	1.9
Bh 50.3	I	k3R1l	10.6		—	35.2	I	a5V5c	1.5
El 55.4	II	k2-3R2l	10.5		—	72.3	I	a5V4c	1.9
Dl 55.4	I	kR4l	10.3		—	5182.6	I	c2V8e	2.0
Bh 56.4	I	k3R1l	10.6		—	237.3	I	a8V2a	1.9
Bl 56.5	I	l3R5n	11.0		a = Epsilon Ori = 1.75				
Dr 59.4	I	k3R2l	10.5		b = Beta Tau = 1.78				
Bh 59.5	I	k4Rl	10.7		c = Dzeta Ori = 1.92				
—	61.4	I	k3R1l	10.5	d = Gamma Gem = 1.93				
—	63.4	I	lR4m	10.7	e = Kappa Ori = 2.20				
051906	Gamma Ori				053068	V2 = S Cam			
Ts 2333.3	I	V4a,V3e	1.6		Bu 5246.3	I	e2S	9.7	
—	38.3	I	V3a,V5e	1.5	—	49.3	II	e3S	9.3
—	40.2	I	V4a,V5e	1.5	—	55.3	I	e3S4e	9.8
—	62.2	II	c3V5a	1.8	—	59.5	I	e1S	9.5
—	63.2	I	V1a,V3e	1.6	—	63.3	I	S3e	9.2
—	64.2	I	V4a,V5c	1.4	—	66.3	I	S5e	9.3
—	65.2	I	V3a,V2c	1.6	—	68.3	I	d2S	8.8
—	73.2	I	V2a,V4e	1.7	—	72.3	I	a5S4d	8.6
—	74.2	I	a2V,c3V	2.1	—	74.5	I	b1S3d	8.6
—	76.2	I	a3V3e	2.0	—	78.3	I	b1S4d	8.5
—	78.2	II	V2a,V5e	1.5	—	86.4	I	Sb	8.4
—	91.2	I	b3V5e	1.9	—	89.3	I	b1S	8.5
—	92.3	I	b2V5e	1.9	—	93.3	I	b1S1d	8.7
—	95.3	II	a2V,e1V	2.1	—	303.4	I	b2S	8.6
—	405.2	II	e2Va	1.8	—	06.3	I	b2S	8.6
—	07.3	II	b4V5e	2.0	—	07.5	I	b1S1d	8.7
—	20.2	I	V3a,V5e	1.5	—	13.4	I	b1S1d	8.7
—	21.3	II	b3V	2.1	—	16.3	I	b1S1d	8.7
—	26.3	II	b4V	2.2	—	19.3	I	b1S2d	8.5
—	30.3	III	V5a	1.3	—	29.4	I	b1S1d	8.7
—	72.2	I	b5V5a	1.8	—	31.4	I	b1S1d	8.7
—	28.3	I	V5a,V4c	1.4	—	37.4	I	S2d	8.8
—	29.3	II	b3V	2.1	—	47.4	I	S1d	8.9
—	30.2	I	V1a,V3c	1.6	Dr 47.4	II	e4S3g	9.9	
—	33.3	I	b3V4a	1.8	Bu 48.4	I	S2d	8.6	
—	53.3	II	V4a	1.4	Ho 49.4	I	e2S3f	9.7	
—	55.4	I	V3a,V5c	1.4	Lt 49.4	II	b6Sd	9.0	
—	58.3	III	b2V	2.0	Ic 53.4	I	d4S1e	9.4	
—	74.3	I	b5V5a	1.8	Dl 55.4	I	d3S2e	9.3	
—	87.2	I	b5V5a	1.8	Bu 55.4	I	b1S1d	8.7	
—	3523.4	I	V2a,V2c	1.6	Bl 56.5	I	b4S2d	8.8	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
7	V19 =	SS Aur		064030	V7 =	X Gem			DI	5355,4		Invis.	<11,9
5219,39	II	Invis.	<13,4	Bu	5248,3	I	e1X1g	9,8	Bl	56,5	I	p3R3q1	12,4
24,25	III	Invis.	<12,5	—	55,3	I	e1X	9,4	Dr	59,4	I	Invis.	<11,9
48,34	II	Invis.	<13,1	—	59,3	I	d4X1e	9,2					
58,31	I	Invis.	<14,0	—	63,3	I	d3X2e	9,1	070122 a	V30 =	TW Gem		
66,24	I	Invis.	<14,0	—	66,3	I	d2X3e	9,0	Lt	5348,3	II	h3TW4l	8,2
67,24	I	Invis.	<14,6	—	68,5	I	d1X	8,9	E1	56,4	II	h3TW	8,1
69,28	I	Invis.	<14,2	—	72,4	I	X1d	8,7					
71,31	I	Invis.	<14,1	—	78,3	I	X2d	8,6	070122 b	V1 =	R Gem		
72,31	I	Invis.	<14,0	—	83,4	II	c1X3d	8,5	Ch	5349,2	II	p2R3q	10,4
73,39	I	Invis.	<14,2	—	86,4	I	b1X3c	8,1	Bw	51,6	I	Invis.	<10,8
85,30	I	Invis.	<14,2	—	89,3	I	b3X1c	8,3	DI	55,4	I	q3-4R4-5s1	11,1
99,38	I	k1SS	10,9	—	93,3	I	b1X1c	8,2	El	56,4	I	p3R	10,8
302,39	I	k2SS2m	11,0	—	94,3	I	Xc	8,4	DI	58,4	I	q3R5s1	11,1
21,31	II	Invis.	<13,6	—	97,5	I	c1X3d	8,5	Bl	60,4	I	q4R4s	11,2
25,35	I	Invis.	<14,0	—	303,4	II	d1X	8,3					
29,19	II	Invis.	<11,6	—	06,4	I	d2X3e	9,0	070310	V1 =	R CMi		
32,21	II	Invis.	<11,5	—	09,3	II	d1X	8,9	Ch	5329,2	II	n9R	11,0
38,37	Invis.	<11,2		—	13,4	II	d3X	9,1	Ho	45,4	II	r2R3s	11,1
43,06	II	Invis.	<11,6	—	16,4	I	d3X2e	9,1	Bw	51,6	I	Invis.	<10,1
44,37	Invis.	<11,6		—	19,4	I	Xe	9,3	Bl	60,4	I	r1R4s	11,0
45,34	I	Invis.	<13,8	—	29,4	I	X4g	10,1					
47,34	Invis.	<12,4		—	31,3	I	X1g	10,3	672708	V2 =	S CMi		
48,37	Invis.	<11,8		—	33,5	I	Xg	10,4	Ch	5345,2	II	m1S3n	10,5
54,17	II	Invis.	<11,6	—	37,4	I	g1X	10,5	Ho	45,4	II	m1S3n1	10,5
56,47	I	Invis.	<12,6	—	40,4	I	g1X1l	10,9	Ch	51,2	II	m2S2n	10,6
58,34	I	Invis.	<13,5	—	43,4	I	g2X1l	11,1	Bw	51,6	I	lim. vis.	<10,4
59,36	Invis.	<11,8		—	47,4	I	X1l	11,3	Bl	60,4	I	n3S2o	11,1
61,09	II	Invis.	<11,6	—	55,4	II	k1X1m	11,4					
65,34	III	Invis.	<13,2	—	58,4	I	X1m	11,6	073723	V2 =	S Gem		
				—	61,4	I	Xm	11,7	Ch	5329,2	II	Invis.	<11,5
				—	64,4	I	m1X	11,8	—	46,1	II	Invis.	<11,5
22	Eta Gem			—	71,4	I	m3X	12,0	DI	55,4	I	Invis.	<11,9
5340,3	I	a3V8b	3,5	—	77,4	II	m5X	12,2	—	58,4	I	Invis.	<11,9
46,3	I	a1V2a1	3,3	—	80,4	II	m5X3n	12,2	Bl	60,4	I	Invis.	<12,2
48,3	I	aV3a1	3,2	—	88,4	II	Xn	12,5					
53,4	I	a3V8b	3,5	—	91,4	II	n2X2o	12,7	074323	V3 =	T Gem		
54,3	II	a2V1-2a1	3,4						Ch	5329,2	II	Invis.	<11,5
58,3	I	a2V1a1	3,4						—	46,1	II	Invis.	<11,5
59,4	I	a3-4V7b	3,6						DI	55,4	I	Invis.	<10,8
									Bl	60,4	I	Invis.	<11,2
14	V89 =	BL Ori		065208	V7 =	X Mon							
5346,3	I	d5BL5f1	6,5	Ho	5345,4	I	d5X4c	7,8	DI	55,4	I	Invis.	<11,2
48,3	I	d6BL4f1	6,6	Lt	46,4	I	A4Xd	7,3	Bl	60,4	I	n1T1o	11,4
= 6,02 = B.D. + 14°1247				—	48,3	I	A3X1d	7,2					
= 7,04 = B.D. + 15°1191				—	49,3	I	A3X1d	7,2	074922	V4 =	U Gem		
				—	54,3	I	A4Xd	7,3	Br	5244,40	II	Invis.	<13,6
				—	55,3	II	A4Xd	7,3	—	48,35	III	Invis.	<13,4
				—	58,3	II	d2X5a	7,5	—	58,32	II	Invis.	<13,8
33	V34 =	UU Aur		065355	V1 =	R Lyn			—	66,26	II	Invis.	<13,8
5346,2	I	a6UU4b	5,5	Bu	5313,5	I	d4R1e1, d4R1e2	8,7	—	67,26	II	Invis.	<13,8
47,2	I	a6UU4b	5,5	—	39,5	I	e1R1f	8,9	—	69,29	I	Invis.	<13,9
54,2	I	a8UU2b	5,6	—	42,5	I	e3R1f	8,9	—	71,31	III	Invis.	<13,6
56,2	II	a8-9UU1-2b	5,6	—	50,6	I	Rf	9,0	—	72,30	II	Invis.	<13,6
58,2	I	a8UU2b	5,6	—	53,4	I	f1R1f2	9,2	—	73,38	II	Invis.	<14,0
				—	58,5	I	Rf2	9,2	—	85,30	I	b2U1d	9,2
58	V2 =	S Lyn		—	82,4	II	k2R	10,5	—	99,37	I	Invis.	<13,8
5343,4	I	S1d	9,2	—	89,3	II	Rm	10,7	—	301,31	I	Invis.	<13,9
44,4	I	S2f	9,5	—	95,3	II	m1R1o	11,1	—	02,39	I	Invis.	<13,9
46,4	I	dS4f	9,3	—	97,3	I	m1R1o	11,1	—	21,31	I	Invis.	<13,8
49,4	I	c2S7d	8,6	—	201,5	I	m2R1o	11,2	—	25,35	I	Invis.	<13,8
50,4	I	c3S6d	8,7	—	09,3	I	Ro	11,5	Ch	29,20	II	Invis.	<12,4
50,4	I	S2d	9,1	—	14,4	I	Ro2	11,7	—	32,21	II	Invis.	<12,3
53,4	I	c2S7d	8,6	—	23,3	I	pRp2	11,9	—	34,21	II	Invis.	<10,4
55,4	I	dS4-5f	9,3	—	32,3	I	p1R2r1	12,1	—	40,19	II	Invis.	<9,5
55,5	I	c2S, b4S	8,6	—	35,4	II	p1R1r1	12,2	—	43,06	II	Invis.	<11,7
56,4	I	c5S4d	8,9	—	40,3	I	p1R1r1	12,2	Br	45,34	I	Invis.	<13,8
56,5	I	c5S4d	8,9	—	42,5	I	p1R2r	12,1	Ch	51,15	II	Invis.	<11,4
59,4	III	c5S5d	8,9	—	46,4	I	p2R1r	12,3	DI	55,39	I	Invis.	<12,4
59,5	I	c3S6d	8,7	Ch	329,2	II	Invis.	<11,5	Ch	57,16	II	Invis.	<11,7
61,4	I	b2Sc	8,4	Dr	44,4		Invis.	<11,9	DI	58,38	I	Invis.	<12,3
63,4	I	b2Sc	8,4	Bh	50,4	I	Invis.	<11,7	Bl	60,42	I	Invis.	<12,4

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ch	5361.10	II	Invis.	<11.4	Dl	5355.4	I	Invis.	<11.5	Lt	5346.3	I	a ² U4a	
Br	65.34	II	Invis.	<13.4	Bl	60.4	I	Invis.	<12.2	—	47.4	I	a ² U4a	
					Dl	64.4	I	Invis.	<10.6	Ic	49.5	I	a ² U1a	
081112	V1 = R Cnc									—	50.4	I	a ³ U1a	
Ic	5340.4	I	c3R2d	6.4	090151	V5 = V UMa				Bh	50.4	I	a ² U2a	
Ch	45.2	II	Re	6.1	El	5358.5	I	t1V2u	10.3	El	50.5	II	a ³ U2a	
Ho	45.4	II	a3R3b	5.5				t = 20 ASV = 10.1		Ic	53.4	I	a ² U1-2a	
Dl	45.4	I	R8-9f	5.5				u = 21 ASV = 10.5		Lt	53.4	I	a ² U4a	
Lt	46.3	I	cR5d	6.1						Ic	54.4	I	a ² U1a	
—	47.4	I	cR5d	6.1	090431	V11 = RS Cnc				—	55.4	I	a ² U2a	
—	48.3	I	cR5d	6.1	Ic	5340.3	II	c2R83f	6.7	El	55.5	I	a ⁵ U1-2a	
—	50.4	I	cR5d	6.1	—	50.4	I	b3RS1c	6.2	—	56.4	I	a ⁵ U2a	
Bw	51.6	I	b1R2c	5.9	—	53.4	I	b5R8c	6.4	Ic	57.4	I	a ² U2a	
Ic	53.4	I	b2R1c	6.0	—	54.4	I	b4R80-1c	6.3	Lt	58.4	I	a ³ U5a	
Lt	53.4	II	a8R1c	6.0	—	55.4	I	b4RS1c	6.3	El	58.5	II	a ⁶ U2a	
Ic	54.4	I	b1R2c	5.9	—	57.4	I	b4RS1c	6.3	Ic	59.4	I	a ² U1-2a	
—	55.4	I	b2R1c	6.0	—	59.4	I	b3RS1c	6.2	Bh	59.5	I	a ³ U1a	
Dl	55.4	I	R1c	6.0						El	60.4	I	U1a, U4a*	
Ic	57.4	I	cR4d	6.2	090567	V16 = RX UMa				Bh	61.5	I	a ³ U1a	
Lt	58.3	I	c1R4d	6.2	Bl	5356.5	I	d4RX3e	10.9	Lt	62.3	I	a ⁴ U4a	
Ic	59.4	I	b2R1c	6.0	Dl	56.5	III	c5RXd	10.5	Ic	64.4	II	a ² U2a	
Ch	60.2	II	Re	6.1	—	58.4	I	d3RX4e	10.8	El	64.4	II	U1a, U4a*	
Bl	60.4	II	c5R7f*	5.6						Lt	66.4	I	a ³ U5a	
Lt	62.3	I	c1R4d	6.2	093178	V8 = Y Dra								
Dl	64.4	III	R9-10f	6.4	Br	5269.3	II	b1Y2c	8.5	103212	V4 = U Hya			
					Dl	347.4	I	Invis.	<12.2	Gr	4620.4	I	c1U2d	
081473	V9 = Z Cam.				Dr	48.4	III	Yn	12.2	Ch	5332.2	II	Uh	
Br	5219.40	II	g2Z	13.3	Ch	54.2	II	Invis.	<11.3	Ic	40.4	I	c2U1d	
—	24.25	I	b3Z1d	10.9	Bl	56.5	I	p3Y2q	13.2	Lt	46.4	I	c1U2d	
—	58.32	I	f5 6Z1g	13.0	Dr	59.4	II	p5Y5r	13.2	—	48.3	I	cU3d	
—	63.40	I	d3Z5e	11.3						Ic	50.4	I	c2U2d	
—	66.25	I	e3Z5f	12.2	093934	V1 = R LMi				Bw	51.6	I	c2U1d	
—	67.25	I	f1Z5g	12.6	Ch	5343.1	II	l1R1m	8.9	Ic	53.4	I	c2U1d	
—	69.33	I	f5Z1g	13.0	Lt	46.4	II	g7R1k	8.4	Lt	53.4	I	b4U1c	
—	71.31	I	gZ	13.1	—	48.3	I	g6R2k	8.3	Ic	54.4	I	c3Ud	
—	72.30	I	gZ	13.1	—	49.4	I	g2R6k	7.9	—	55.4	I	c2U1d	
—	73.35	II	gZ5h	13.1	Ic	49.5	I	kR5m	8.5	—	57.4	I	c2U2d	
—	85.30	I	e4Z2f	12.2	—	50.4	I	g7R1k	8.4	Lt	58.4	I	cU3d	
—	99.38	I	b2Z2d	10.8	Lt	50.4	I	g4R4k	8.1	Ic	59.4	I	c2U2d	
—	301.31	I	b4Zd	11.0	—	53.4	I	g2R6k	7.9	Lt	62.3	I	b4U1c	
—	02.40	I	d3Z6-7e	11.2	Ic	53.4	I	g4R4k	8.1	Ic	62.4	I	c1U2d	
—	21.31	I	d5Z3e	11.5	—	54.4	I	g4R4k	8.1	—	64.4	II	b2U2c	
—	25.35	I	d4Z4e	11.4	Lt	54.5	II	g1R7k	7.8	Lt	66.4	II	b4U1c	
—	45.34	I	d5-6Z2e	11.5	Dl	55.4	I	g1-2R	7.9					
Dl	47.38	I	d4-5Z3-4e	11.4	Ic	55.4	I	g3R5k	8.0	103769	V1 = R UMa			
Ch	54.20	II	Invis.	<11.1	Lt	55.5	I	e5R1g	7.6	Br	5269.3	I	s5R2t	122
Bl	56.48	I	e4Z3f	12.2	—	57.4	I	g1R7k	7.8	—	71.3	I	s5R1t	122
Br	65.35	I	d5Z3e	11.5	Ic	57.4	I	g1R7k	7.8	—	85.3	I	r5R1s	122
					—	59.4	I	g1R7k	7.8	—	99.3	I	p4R2q	100
081617	V5 = V Cnc				Ch	60.2	II	e1R5g	7.2	So	322.4	II	m2R2n	59
Dl	5345.4	I	q3V3s	11.6	Bl	60.4	I	e4R2g	7.5	Ch	36.2	II	h4R2l	89
Ho	45.4	I	p2V3q	11.0	Lt	62.3	I	e2R4g	7.3	So	39.4	II	Rh	89
Bl	60.4	I	s3V1t	12.2	—	66.3	III	e1R5g	7.2	Ic	40.3	III	h5R	89
Dl	64.4	I	Invis.	<10.8						So	41.4	II	g4R1h	89
094803	V2 = S Hya				094211	V1 = R Leo				—	42.4	II	g4R1h	89
Dl	5345.4	I	Invis.	<12.3	Ho	5345.4	I	n3R1z	10.0	Dl	42.6	I	g1-2R3h	77
Ho	45.4	I	Invis.	<11.5	Bw	51.6	I	z1R2A	10.2	So	45.4	III	g3R2h	89
Dl	55.4	I	Invis.	<11.5	Ch	53.2	II	z1R2A	10.2	Ho	45.4	I	g3R2h	89
Bl	60.4	I	Invis.	<12.3	Dl	55.4	I	z1R3A	10.2	Ic	46.3	I	g5Rh	89
Dl	64.4	I	lim. vis.	<10.2	Bl	60.4	I	z2R1A	10.3	Lt	46.4	II	h3R3l	89
										—	48.3	I	h1R5l	89
084917	V7 = X Cnc				094512	V7 = X Leo				Dr	48.4	I	Rh	89
Ic	5355.4	I	b6X1e	6.8	Dl	5355.4	I	Invis.	<12.3	Lt	49.3	I	g5Rh	89
—	57.4	I	b4X2e	6.7	Bl	60.4	I	Invis.	<12.3	Ic	49.4	I	g4Rh	89
—	59.4	I	b6X1e	6.8						—	50.4	I	g5Rh	89
					100860	V4 = U UMa				—	53.4	I	g5R0-1h	89
085008	V3 = T Hya				Ch	5330.2	II	Ua	6.8	Lt	53.5	II	g5Rh	89
Dl	5345.4	I	Invis.	<11.3	Ic	40.3	II	U1a	6.7	—	54.4	I	g2R3h	77
Dr	47.4	I	Invis.	<10.0	Dl	42.6	I	U5-6a	6.2	Ic	54.4	I	g5Rh	89
					Bh	43.3	I	a ² U2a	6.6	—	55.4	I	g5Rh	89

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5356,2	II	g2R3h	7,9	122532	V3 = T Cve				123961	V2 = S UMa			
56,4	I	g3R2h	8,0	Dl	5345,4	I	d2Te	10,0	Ch	5336,2	II	h3S2k	9,5
56,5	I	g4R1h	8,1	Ho	45,4	I	e2T4e ⁺	10,2	So	41,4	II	g3S1h	9,1
57,4	I	g3R2h	8,0	Ch	58,1	II	c3T3d	9,5	—	42,4	II	g2S2h	9,0
57,4	II	g3R2h	8,0	Dl	58,4	I	c4T2d	9,6	Di	42,6	I	g4Sh	9,2
58,3	I	g3R2h	8,0	B1	60,4	I	c5T2e	9,8	Ho	45,4	II	g4Sh	9,2
59,4	II	R1h	8,1	Dl	64,4	I	c5T3e	9,7	So	45,4	III	g2S2h	9,0
59,4	I	g4R1h	8,1						Dr	48,4	I	f2S3g	8,6
61,4	I	g2R3h	7,9	123160	V3 = T UMa				Ic	53,4	I	g8S4h	8,8
62,3	I	g3R2h	8,0	Ch	5329,2	II	h2T4k	9,4	—	55,4	I	g8S4h	8,8
62,4	I	g4R1h	8,1	—	36,2	II	f2T3g	8,5	So	56,4	I	f2S1g	8,7
64,4	I	g4R1h	8,1	Dr	38,4	II	A1T	9,1	B1	56,5	I	f2S1g	8,7
64,4	I	g2R3h	7,9	Dl	42,6	I	g2TA	9,0	Ic	57,4	I	f2S1g	8,7
68,4	II	g2R3h	7,9	Bh	43,3	I	A1T2h	9,0	So	57,4	II	f2S1g	8,7
				—	44,4	I	A1T2h	9,0	El	58,4	I	f3S-4g	8,5
620	V5 = V Hya			Dr	44,4	II	h1T	9,3	Ic	59,4	I	f3Sg	8,9
5345,4	I	e5V5h	8,9	Ic	46,4	I	A1T5D	9,0	Ch	60,2	II	e3S1f	8,4
49,4	III	lim. vis.	9,3	Lt	46,4	II	f2T3g	8,5	Dl	60,7	I	f1S2g	8,6
51,6	I	h4V2k	9,8	—	48,3	I	f3T2g	8,5	So	61,4	II	e1S1f	8,4
55,4	I	g4-5V1k	9,9	Dr	48,4	I	g3T2h	9,0	Ic	62,4	III	f3Sg	8,8
60,4	I	h3V3k	9,7	Lt	49,3	I	f3T2g	8,5	So	64,4	II	Se ⁺	8,3
64,4	I	e6-7V3-4h	9,1	Ic	49,5	I	g1T1A	8,9					
				—	50,4	I	g1T1A	8,9	124045	V8 = Y Cve			
919	V1 = R Com			Bh	50,4	I	g1T3h	8,9	Ic	5340,4	I	b5Yc	5,7
5345,4	I	f1-2R3-4h	8,5	Ic	53,4	I	g1T1A	8,9	—	49,5	I	c2Y3e	5,8
45,4	I	f4R1h	8,9	Lt	53,5	I	f3T2g	8,6	—	53,4	I	c1Y4d	5,7
46,4	III	d3R1f	8,4	Ic	54,4	I	gT2A	8,8	Ts	54,2	I	b8Y2c ⁺	5,7
48,3	II	d4R1f	8,5	—	55,4	I	gT2A	8,8	Ic	54,4	I	c2Y3f	6,0
53,4	I	b4R1d	8,0	Bh	56,4	I	f2T3g	8,5	—	55,4	I	cY4f	5,8
60,4	I	b7R2f	8,3	So	56,4	I	g1T3h	8,9	Ts	56,2	I	b8-9Y1-2c ⁺	5,7
64,4	I	R2-3f	8,3	B1	56,5	I	f3T4A	8,6	Ic	57,4	I	c1Y5f	5,8
				Ic	57,4	I	gT2A	8,8	Ts	58,2	I	b8-9Y1-2c ⁺	5,7
418	V1 = R Crv			So	57,4	II	f4T1g	8,7	Ic	59,4	I	c0-1Y5f	5,8
5345,4	I	d1R2e	8,1	Lt	58,4	I	f2T3g	8,5	—	62,4	II	cY5f	5,8
46,4	I	c5R1d	7,9	El	58,4	I	g3T4h	9,0	—	64,4	I	cY5f	5,8
48,3	I	c4R2d	7,8	Ic	59,4	I	f5Tg	8,8	c ⁺ = 5,80 = B.D. + 41°2284				
49,4	I	dR3e	8,0	Bh	59,5	I	e3Tf	8,3					
51,6	I	c3R2d	7,8	—	60,4	I	e3Tf	8,3	132422	V1 = R Hya			
53,4	II	c5R3e	7,9	Dl	60,6	I	f4T1g	8,7	Ch	5336,2	II	w1R1x	9,4
53,4	I	dR3e	8,0	So	61,4	II	f2T3g	8,5	Dl	45,4	I	w2R1x	9,5
54,4	I	c6R2e	8,0	Bh	61,5	I	e1T2f	8,1	Lt	49,4	III	lim. vis.	9,3
55,4	I	c6R2e	8,1	—	62,4	I	e3Tf	8,3	Bw	51,6	I	u2R1w	9,2
55,4	I	eR4f	8,3	Ic	62,4	II	f5Tg	8,8	Lt	53,4	II	u3R,t8R	9,3
55,5	I	dR3e	8,0	Bh	63,4	I	f1T4g	8,4	Ch	56,1	II	u2R1w	9,2
57,4	II	e7R1-2e	8,2	Ic	64,4	I	f5Tg	8,8	B1	60,5	I	u3-4R1-2x	9,3
58,4	I	d1R2e	8,1	So	64,4	II	f2T3g	8,5					
59,4	I	c6R2e	8,1						132706	V2 = S Vir			
60,4	I	e1R3f	8,4	123307	V1 = R Vir				Ch	5336,2	II	So	9,7
64,4	I	e1R3f	8,4	Ho	5345,4	I	n6Rp	10,2	Dl	45,4	I	l2S2m	9,1
561	V17 = RY UMa			Dl	45,4	I	p4R4r	10,6	Bw	51,6	I	k2S2l	8,8
5346,4	I	d3RYe	7,7	Dr	48,4	III	p2R3q	10,4	Ic	53,4	I	h5S1l	8,9
48,3	I	d3RYe	7,7	Ch	58,1	II	m2R1n	9,5	Lt	53,5	I	h5S4m	8,9
49,5	I	d2RY2g	7,5	Dr	59,4	I	m1R1n	9,6	Ic	54,4	I	h6S1	9,0
53,5	I	d1RY3g	7,5	El	64,4	II	l3R2m	9,2	Lt	55,5	I	h4S,k2S	8,8
54,4	I	d1RY4g	7,5						Ch	56,2	II	k2S2l	8,8
55,4	I	d1RY3g	7,5	123459	V11 = RS UMa				Ic	57,4	I	h4S1	8,8
57,4	I	dRY5g	7,4	Br	5267,4	I	c1RS2d	9,7	Lt	58,4	I	h4S,k2S	8,8
58,3	I	d2RYe	7,5	Ch	327,1	II	RSg	10,9	Ic	59,4	I	g5Sh	8,4
59,4	I	dRY4g	7,4	Dl	42,6	I	Invis.	<11,3	B1	60,5	I	g3S2h	8,2
64,4	II	d1RY3g	7,5	Bh	43,3	II	h4RS1k	11,7	Dl	64,4	III	S4-5g	7,5
				—	44,4	I	h5RSk	11,8	El	64,4	I	d1S	6,9
				Dr	48,4	II	RSm	12,6	Ic	64,4	II	f2S1g	7,9
2001	V19 = SS Vir			Bh	50,4	I	k6RS2m	12,4	133273	V3 = T UMi			
5348,3	I	c1SS,b5SS	8,8	Ch	51,1	II	Invis.	<10,9	Dl	5342,6	II	Invis.	<10,8
49,3	I	b4SSc	8,7	Bh	56,4	I	m2RS4o	12,8	B1	56,5	I	Invis.	<12,8
50,4	I	b4SSc	8,7	B1	56,5	I	n1RS3o	12,9					
53,4	I	b4SSc	8,7	Dl	60,6	II	Invis.	<11,3	134440	V1 = R Cve			
55,4	III	b4SSc	8,7	So	64,4	II	Invis.	<9,9	Dl	5345,4	I	k3R2m	9,4
58,4	I	b3SS1c	8,6						Ch	47,1	II	k4R3n	9,5

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Dr 5347,4	I	k3R3n		9,5	Bl 5360,5	I	o2-3R1-2p		10,7	Lt 5366,3	I	b2R5d ³		5,8
Lt 53,4	II	k3R2m		9,4	Dl 64,5	I	n4Ro		10,5					
Dl 58,4	I	h2Rk		9,1						154539	V5 = V Cr B			
Dr 59,4	I	R1k		9,0	151731	V2 = S CrB				Bl 5360,5	I	h4V2k		11,3
Bl 60,5	I	h2Rk		9,1	Dl 5345,5	I	S3r		11,5	Ho 61,6	I	h3V3k		11,2
Dl 64,4	I	h1R1k		9,0	Dr 48,4	II	S2q		10,9					
					Dl 58,4	I	Invis.		<11,8	154615	V1 = R Ser			
					Dr 59,4	I	q3S4r		11,4	Dl 5342,6	I	eR3f		8,9
					Bl 60,5	I	r2S4s		12,0	Bw 51,6	I	e6R2f		9,2
141567	V4 = U UMi									Dl 58,4	I	f2-3R5-6g		9,5
Dl 5342,6	II	Invis.		<11,0	151822	V11 = RS Lib				Bl 60,5	I	f3R5g		9,5
Ho 45,4	I	Invis.		<11,0	Lt 5350,4	I	a1RS3d		8,3	Dl 64,5	I	f5R		9,3
El 50,5	III	h3U		11,3	— 53,5	I	aRS4d		7,9					
— 55,5	II	g3U		11,7	— 55,5	I	aRS4d		7,9	160118	V1 = R Her			
— 60,4	III	h4U		11,4	Bl 60,5	III	RS5a ?		7,4	Dl 5342,6	I	Invis.		<10,7
Bl 60,5	I	h5U9I		11,5						Bl 60,5	I	o6R1p		11,3
										Ho 61,6	II	pR5q		11,4
141926	V16 = RX Boo				153378	V2 = S UMi				Dl 64,5	I	o3-4R3-4p		11,3
Lt 5346,4	I	d2RX4e		7,3	Ch 5327,2	II	Vf		10,0					
— 48,3	I	d3RX3e		7,9	Dl 42,6	I	g1-2S2-3h		10,5	160325	V24 = SX Her			
— 54,3	I	d4RX2e		9,0	El 50,4	III	Sk		10,8	Lt 5346,4	III	lim. vis.		9,2
— 58,3	I	d5RX1e		8,1	Ic 50,4	I	Invis.		<9,5	— 49,4	II	c6SXe		9,2
El 64,4	III	c2RX		7,6	El 55,3	II	k1S		10,9	— 53,4	III	c1SX5e		8,2
					Ch 57,4	II	Sh		10,7	Ic 54,4	I	c6SXe		9,0
141954	V2 = S Boo				Ic 57,4	I	Invis.		<9,6	Lt 58,4	II	a8SX3c		8,0
Dl 5345,4	I	Invis.		<12,0	Dr 59,4	I	k2S		11,0	Ic 59,4	I	b2SX5e		8,5
Ch 46,1	II	Invis.		<11,7	El 60,4	II	k1S		10,9	Ho 61,6	I	a7SX4b		7,5
Dr 47,4	I	Invis.		<12,5	Bl 60,5	I	k3S6l		11,1	Lt 62,6	I	a7SX3b		7,5
Bh 50,4	I	Invis.		<12,0										
Ch 51,2	II	Invis.		<11,7	154428	V1 = R CrB								
Dl 58,4	I	Invis.		<11,5	Ch 5329,2	II	c2R1d		6,1	160625	V13 = RU Her			
Dr 59,4	I	Invis.		<12,5	— 32,2	II	c1R2d		6,0	Ch 5329,2	II	Invis.		<11,2
Bl 60,5	I	n3S1o		12,8	— 38,5	II	c1R2d		6,0	Dl 42,6	I	Invis.		<10,5
Dl 64,4	I	Invis.		<10,6	Lt 40,5	I	b4R3d ²		6,0	— 58,4	I	Invis.		<11,5
					Ic 40,6	II	c3R4d ¹		6,2	Bl 60,5	I	r2RU1s		12,8
142205	V11 = RS Vir				Ch 46,2	II	c1R2d		6,0	Ho 61,6	I	Invis.		<12,1
Dl 5345,4	I	Invis.		<10,9	Lt 46,3	I	b4R3d ²		6,0	Dl 64,5	I	Invis.		<11,7
Bl 60,5	I	n4RS1o		12,3	— 47,4	II	b3R4d ²		5,9					
					— 48,3	I	b3R4d ²		5,9	162112	V5 = V Oph			
142539	V5 = V Boo				— 49,3	I	b3R4d ²		5,9	Ch 5351,2	II	e1V1f		8,2
Ch 5327,2	II	Vm		10,6	Ic 49,4	I	c4R3d ¹		6,3	Lt 54,6	III	b6V,c1V		8,2
Dl 45,5	I	m1V1n		10,7	Lt 50,3	I	b3R4d ²		5,9	Bl 60,5	I	fV4g		8,2
Ch 57,2	II	Vm		10,6	Ic 50,4	I	c3R4d ¹		6,2	Dl 60,5	I	c2V3f		8,2
Dl 58,4	I	k2V4l		10,3	El 50,5	II	R0-1d,R2d ²		6,1	Ho 61,6	I	c3V2f		8,2
Bl 60,5	I	k4V2l		10,2	Bw 51,6	I	b3R2c		5,9	Lt 62,6	II	b6V1d		8,2
Dl 64,4	I	g5V1k		9,7	Ic 53,4	I	c3R4d ¹		6,2					
					Lt 53,4	I	b2R5d ²		5,8	162119	V4 = U Her			
142584	V1 = R Cam				— 54,4	I	b3R4d ²		5,9	Dl 5342,6	I	Invis.		<10,7
Dl 5345,4	I	b2-3R3-4c		8,7	Ic 54,4	I	c4R4d ¹		6,2	— 58,4	II	Invis.		<10,9
Lt 46,4	I	a4Rb		8,4	Lt 55,3	I	b3R4d ²		5,9	Dr 59,4	II	u2U		12,2
— 48,3	I	a4Rb		8,4	Ic 55,4	I	c4R4d ¹		6,2	Bl 60,5	I	t2U2a		11,8
Dr 48,4	I	b4R3c		8,3	Ch 56,2	I	c2R1d		5,1	Dl 64,5	I	lim. vis.		<11,3
Lt 49,4	I	a4Rb		8,4	El 56,4	II	R2d,R3-4d ²		6,0					
— 50,4	I	a2R2b		8,2	Ic 57,4	I	c3R4d ¹		6,2	162542	g Her			
— 53,4	I	a4Rb		8,4	Lt 57,4	I	n2R5d ²		5,3	Ic 5349,4	I	b4V3h		5,3
Ic 54,4	I	a4Rb		8,4	Dl 58,4	III	R10-11f		6,1	— 53,4	I	b6V1f		5,3
Lt 55,5	I	a3R1b		8,3	Lt 58,4	II	b3R4d ²		5,9	— 54,4	I	b6V4f		5,2
Ic 57,4	I	a4R0-1b		8,4	El 58,5	II	R1d,R2d ²		6,1	— 57,4	I	b6V3f		5,2
Lt 58,3	I	a4Rb		8,4	Ch 59,2	II	c2R1d		6,1	— 59,4	I	b6V2f		5,2
Ic 59,4	I	bR6c		8,4	Dr 59,4	II	c2R2a		6,0	— 62,4	I	b6V3f		5,2
Dr 59,4	I	R1b		8,4	Ic 59,4	I	c4R4d ¹		6,2	— 64,4	I	b7V3f		5,3
Bl 60,5	II	R2-3b		8,2	El 60,4	II	c6R3d		6,2					
					Bl 60,5	III	R6f ?		6,0	162620	S Her			
					Ho 61,6	I	c4R2d		6,1	Ts 2551,3	I	c5V3f		5,7
143227	V1 = R Boo				Lt 62,3	I	b3R4d ²		5,9	— 817,3	III	V5f		5,8
Dl 5345,5	I	12-3R2-3m		9,5	Ic 62,4	I	c3R3d ¹		6,2	— 35,3	I	c5V5f		5,9
Ch 46,1	II	Vm		9,7	Lt 63,4	I	b2R5d ²		5,8	— 36,3	I	c4V4f		5,9
Bw 51,6	I	m2R2n		9,9	Ic 64,4	I	c3R3d ¹		5,2	— 39,4	I	V2c,V5f		5,9
Dl 58,4	I	16R3m		9,8	El 64,4	II	c6R3d		6,2	— 45,3	I	V2c,V3f		5,9

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
2897,3	II	f2V	6,1	d = 5,53 = B.D. + 37°2750					Ic	5354,4	I	aV3b	3,1
98,3	I	c3V5f	5,5	= 25 Her					Lt	54,4	I	a2V2a	3,0
99,3	II	c3V	5,7	e = 5,54 = B.D. + 40°3005					Ic	57,4	I	a0-1V2-3b	3,2
906,3	II	V4f	5,6	f = 5,86 = B.D. + 30°2884					—	59,4	I	a1V2b	3,2
07,3	II	V2f	5,7	g = 6,14 = B.D. + 21°2902					—	64,4	I	aV3b	3,1
10,3	I	V2f	5,7										
34,3	I	c5V3f	5,7	163172 V1 = R UMi					171401 V9 = Z Oph				
35,3	I	cV5f	5,4	El 5350,4 I d3R2e	9,5				Bl 5355,6 I m2Z2n	12,5			
56,3	III	f5V	6,4	— 55,5 I d3R1e	9,5				Dl 60,5 I Invis.	<12,1			
62,2	III	V5f	5,4	— 56,5 I d3Re	9,6				Ho 61,6 I Invis.	<12,1			
3525,3	I	c5V, f3V	6,0	— 58,4 I e2R2A	9,9								
26,3	I	c3V4g	6,0	Dr 59,4 II g4R3h	10,5				171723 V11 = RS Her				
27,3	I	V4f, V4g	5,6	El 60,4 I e3R1A	10,0				Dl 5342,7 I d4RS1e	9,1			
40,3	III	V5f	5,4	Bl 60,5 I hR3k	10,7				Ic 53,5 I c4RS7e	8,5			
50,4	I	V5f, V5g	5,5	Dl 60,5 I B1-2R3-4h	10,4				— 54,4 I c5RS6e	8,6			
51,3	III	V5f	5,4	El 64,4 I e3RA	10,1				Bl 55,6 I c6RS5e	8,7			
53,4	I	c5V5f	5,5						Ic 57,4 I c4RS7e	8,5			
58,3	II	f4V	6,3	163266 V1 = R Dra					Dl 58,4 I d1-2RS3-4e	8,9			
78,3	I	c5V4f	5,6	Dl 5345,5 I c4R5f	7,8				Ic 59,4 I c4RS7e	8,6			
78,4	I	d5V3e	5,5	— 46,4 I c2R4e	7,6				Ho 61,4 I c2RS4d	8,3			
80,4	I	V5f, V4e	5,3	— 48,3 I c5R4f	7,9				El 64,4 III c1RS	8,2			
84,4	I	c4V5e	5,4	Ic 49,4 II eR2f	8,1				Dl 64,5 I c1-2RS4-5d	8,3			
85,4	I	c5V, e5V	5,9	Lt 49,4 I c5R4f	7,9								
609,3	II	f3V	5,2	— 50,4 I c4R2e	7,8				175458 a V3 = T Dra				
14,3	III	e5V	6,0	Ic 50,4 I eR3f	8,0				Ic 5354,4 I Invis.	<9,1			
17,3	III	f5V	6,4	Ch 51,2 II c4R2e	7,8				Dl 55,4 III n4T2p	11,2			
34,3	III	f4V	6,3	Lt 53,4 I eR3f	8,0				El 58,5 Invis.	<11,4			
35,3	II	f3V	6,2	Ic 53,5 I R2-3f	8,0								
37,4	I	c4V5f	5,6	— 54,4 I eR3f	8,0				175458 b V38 = UY Dra				
47,3	I	V5f, V2e	5,4	Bl 55,5 I c4R2e	7,8				Dl 5355,4 III n2UY4p	11,0			
63,3	I	c3V5f	5,7	Ic 57,4 I R1-2f	8,1				El 58,5 I n3UY5p	11,0			
64,3	I	f3V, e4V	6,1	Lt 58,3 I eR3f	8,3				— 64,4 I n2UY	11,0			
72,2	I	f5V5g	5,8	El 58,4 I a2R1c	7,2								
73,3	III	f5V	6,4	Dr 59,4 II R1e	7,9				180328 Omicron Her				
74,3	I	f5V5g	6,0	Ic 59,4 I eR2f	8,1				Lt 5346,6 I a5V3b'	4,0			
80,3	I	V5g, V2f	5,7	Lt 62,6 I e2R1f	8,2				— 62,4 I a5V3b'	4,0			
92,3	I	c5V5f	5,6	El 64,4 II R2f	8,1								
58,2	III	f5V	6,4	Dl 64,5 I R3f	8,0				180531 V3 = T Her				
705,2	I	c5V5f	5,6	Dr 65,4 I f1R	8,4				Dl 5342,7 I c4-5Te	7,7			
06,3	III	f5V	6,4						Lt 46,4 II c1T2f	7,9			
07,3	IV	V5f	5,4	164055 V2 = S Dra					— 48,4 I e2T1f	8,0			
21,2	III	V5g	5,6	Bh 5343,4 I g3S1h	9,0				— 49,4 I c3Tf	8,1			
913,4	I	V5c, V4f	5,2	Lt 46,4 III lim. vis.	9,1				Ic 49,5 I e3T0-1f	8,1			
4262,3	I	c3V, a3V	5,5	— 47,4 II f2S1h	9,1				Lt 50,4 I e1T2f	7,9			
64,3	I	c3V3d	5,4	Dl 47,4 I hS2k	9,1				— 53,4 I c3Tf	8,1			
65,4	I	c3V5d	5,4	Ho 49,4 I g2S2h	9,9				Ic 53,4 I c3Tf	8,1			
67,4	I	V1c, V1d	5,3	Ic 50,4 I g4S2k	9,1				— 54,4 I c3Tf	8,1			
68,4	I	cV2d	5,3	Bh 50,4 I h1S1k	9,2				Lt 55,5 I e4T7k	8,2			
88,4	I	c5V4d	5,4	Ic 54,5 I h2S1k	9,3				Bl 55,6 I e2T1f	8,9			
93,3	I	c3V4d	5,4	Bl 55,5 I k2S1l	9,5				Ic 57,4 I fT6h	8,1			
94,2	I	c4V, f1V	5,9	Bh 56,4 I kS3l	9,3				Dl 58,4 I f2-3T3-4h	8,3			
313,4	II	V2f	5,7	Ic 57,4 I kS	9,3				Ic 59,4 I f2T4h	8,5			
15,4	I	c3V, f2V	5,9	El 58,4 I k1S2l	9,4				Ho 61,4 I f2T4h	8,3			
25,4	I	c3V5d	5,4	Ic 59,4 I kS	9,3				Lt 62,6 II f6T2k	8,7			
26,4	II	V4d	5,4	Bh 59,5 I k1S2l	9,4				Dl 64,5 I g2T	8,5			
31,4	I	V3d, V2e	5,3	— 60,4 I h2S1k	9,3								
43,4	I	V5f, V3d	5,3	— 61,5 I hS2k	9,1				18J565 V6 = W Dra				
44,4	I	V5f, V4b	5,2	— 62,4 I hS2k	9,1				Ho 5349,4 I k4W1	10,6			
49,4	I	c2V3d	5,4	— 63,4 I hS2k	9,1				Dl 60,6 I k5-6W2-3n	10,9			
50,4	I	cV3d	5,4										
58,4	I	V1c, V3d	5,2	170215 V1 = R Oph					180666 V7 = X Dra				
81,3	I	V2d, V5f	5,3	Bl 5355,6 I Invis.	<12,6				Ho 5349,5 I nXo5p	11,3			
87,3	I	V1c, V5d	5,1	Dl 60,5 I Invis.	<11,6				Dl 60,6 I Invis.	<11,6			
669,4	I	b9V1f	5,8	Ho 61,6 I Invis.	<11,5								
= 4,80 = B.D. + 37°2864									181136 V6 = W Lyr				
e Her				171014 Alpha Her					Lt 5349,4 III cW	8,9			
= 5,27 = B.D. + 33°2817				Ic 5340,6 I aV3b	3,1				Ho 49,5 II c3W2d	9,2			
d Her				Lt 46,5 I a2V2a	3,6				Ic 49,5 II b5Wc	8,9			
= 5,35 = B.D. + 31°3925				Ic 53,5 I V1a', V1-2a	2,9				Lt 53,4 II b4W2c	8,7			

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5354.4	I	b6Wc	8.9	Ts	1867.2	I	N3L	4.0	19967	V4 =	U Dra		
Ic	55.6	I	c4W1d	9.3	—	68.2	I	N3L	4.6	Br	5258.3	I	U1-2c	10.
Bl	57.4	I	c2W	9.1	—	69.2	I	N2L	4.7	—	66.3	I	b3U3c	9.
El	58.5	II	Wd	9.4	—	70.2	I	N2L	4.7	—	69.3	I	b2U3c	9.
Ic	59.4	I	c2W3d	9.1	—	71.2	I	N3L	4.6	—	72.3	I	b3U3c	9.
DI	60.6	I	c1W4d	9.0	—	74.2	I	N3L	4.3	—	85.3	I	U3b	9.
Bh	62.4	I	cW5d	8.9	—	75.2	I	NL	4.9	—	301.3	I	U1b	9.
Lt	62.6	I	b3W3c	8.5	—	78.3	I	N3L	4.6	Bl	55.6	I	f4U3g	11.
Bh	63.4	I	cW5d	8.9	—	90.2	I	N1L	4.3	El	58.5	I	Invis.	<10.
					—	91.2	I	N2L	4.7	DI	60.6	I	U1-2h	12.
					—	92.2	I	L3N	5.1					
183308	V7 =	X Oph			—	93.2	I	L4N	5.2	191017	V3 =	T Sgr		
Ic	5353.5	I	e4X2g	8.6	—	919.2	III	L6N	5.3	DI	5360.6	I	Invis.	<10.
Lt	53.5	II	e1X5g	8.3	Bl	5355.6	I	n2N2n	10.9	Ho	61.6	I	Invis.	<10.
—	55.5	I	e1X5g	8.3	DI	60.6	I	k2N2m	10.5					
Bl	55.6	I	e4X9h	8.5	Ho	61.6	I	12N	10.6	191019	V1 =	R Sgr		
Ic	57.5	I	e5X1g	8.7	A	= 0.14	=	Alpha Lyr		Lt	5360.6	I	h2R2k	8.
DI	60.5	I	e4X	8.6	B	= 0.89	=	Alpha Aql		Lt	62.6	II	g2R1h	8.
Lt	62.6	I	e1X5g	8.3	C	= 1.22	=	Alpha Sco						
					D	= 2.14	=	Alpha Oph		191933	V17 =	RY Sgr		
					E	= 2.80	=	Gamma Aql		Lt	5362.6	I	a1RY4c	6.
					F	= 3.02	=	Dzeta Aql						
					G	= 3.16	=	Delta Her		193311	V12 =	RT Aql		
					K	= 4.28	=	Iota Aql		Br	5224.3	II	RT2d	8.
					L	= 4.86	=	Nu Aql		Br	5224.3	II	RT2d	8.
										DI	60.6	I	Invis.	<12.
					185243	V1 =	R Lyr			193449	V1 =	R Cyg		
					Lt	5340.5	I	b7R1d	4.2	DI	5342.7	I	h4-5A	7.
					Ic	40.6	I	a8R1d	4.1	Lt	46.5	II	f1R1g	7.
					Lt	46.4	I	dR1e	4.3	—	48.4	II	g3R1h	7.
					—	48.4	II	b7R1d	4.2	—	50.4	I	g3R1h	7.
					Ic	49.4	I	Rd	4.3	Ic	50.4	II	g3R5k	7.
					Lt	50.4	I	dR1e	4.3	—	55.4	II	kR	8.
					Ic	53.4	I	dR8h	4.2	Bl	55.5	I	A4R1C	8.
					—	54.4	I	dR8h	4.2	Ic	57.4	I	k4R1	8.
					—	57.4	I	dR8h	4.2	—	59.4	I	B4R4n	8.
					—	59.4	I	dR8h	4.2	El	64.5	I	m'1R	9.
					—	62.4	I	dR2e	4.2	m' = 9.93 = B.D. + 49°3051				
					Lt	62.4	I	b7R1d	4.2	194048	V12 =	RT Cyg		
					Ic	64.4	I	d1R7h	4.3	DI	5342.7	I	f4-5RT2-3k	9.
					Lt	66.4	II	b7R1d	4.2	Lt	49.4	II	f1RT,d4RT	8.
					Au	402.5	II	b5R2d	4.0	—	50.4	I	f2RT4h	8.
					—	08.5	I	c1R3d	3.9	—	53.4	I	d3RTf	8.
					—	09.5	I	c3R1d	4.1	Ic	53.5	I	d3RTf	8.
					—	14.4	I	c3R1d	4.1	—	54.4	I	d2RT1f	8.
					—	19.4	I	c4Rd2e	4.2	Bl	55.5	I	f3RT4k	8.
					—	20.5	I	d1R1e	4.3	Lt	55.5	I	f2RT4h	8.
					—	25.4	II	dR2e	4.2	Ic	57.4	I	d3RTf	8.
					—	25.4	II	dR2e	4.2	—	59.4	I	d2RT1f	8.
					—	27.4	III	R2f,e1R,d3R	4.5	Lt	62.6	I	d1RT2f	8.
					—	30.6	I	d1R1e	4.3	El	64.5	II	dRT2f	8.
					185905	V5 =	V Aql			194632	Khi ²	Cyg		
					Ch	5334.4	II	c5V2d	7.6	Ch	5331.4	II	n1V2o	7.1
					Lt	46.6	II	c1V6d	7.2	—	35.4	II	Vn	6.9
					Ic	53.6	I	d2Ve	8.0	—	39.4	II	h1V1m	6.5
					Lt	54.6	I	c6V1d	7.7	Ic	40.6	I	k3V1	6.4
					Bl	55.6	I	e2V5f	8.1	DI	42.7	I	kV31	6.1
					Ic	57.6	I	d2Ve	8.0	Lt	46.5	I	g3V2k	5.9
					DI	60.6	I	c3-4V3-4d	7.5	—	43.5	I	g3V2k	5.9
					Ho	61.6	I	eV	7.9	—	50.4	I	h4V1g	5.5
					Lt	62.6	I	c6V1d	7.7	—	53.4	I	f1V4g	5.2
					Au	420.5	I	c1V7e	7.2	Ic	53.4	I	f1V4g	5.2
										Ch	53.4	II	e3V1f	5.0
										Ic	54.4	I	V0-1f	5.1
					190108	V1 =	R Aql			Lt	54.6	I	d5V1f	4.9
					Bl	5355.6	I	f2R2g	8.7	—	55.5	I	d5V1f	4.9
					DI	60.6	I	e3-4R1-2g	8.7	Bl	55.6	I	f6V4k	5.7
					Ho	61.6	I	e3R1g	8.7	Ic	57.4	I	d6V1f	5.0
					Lt	62.6	I	d1R3e	8.0	El	60.4	I	f10-1V2f	5.0

	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
t 5362.4	I		a4V2f	4.8	Ts 3699.3	I	a5V5b	3.9	Bh 5359.5	I	h2RU		h2RU	9.1
l 64.4	I		f'V3f	5.0	— 701.3	II	a4V	4.1	— 61.4	I	h2RU3k		h2RU3k	9.1
l 64.4	I		d5V1f	4.9	— 05.3	I	a5V5b	3.9						
l 66.4	III		d5V1f	4.9	— 06.3	I	a5V4b	3.9	213843	V19 =	SS Cyg			
u 409.5	I		f3X2g	5.4	— 07.3	I	a5V3b	4.0	Br 5225.25	I	n3882o		n3882o	11.6
— 14.5	I		f5Xg	5.6	— 21.2	II	V3b	3.8	— 48.35	I	c2881p		c2881p	12.0
— 19.4	I		g5X	6.1	— 27.2	I	a4V6b	3.9	— 58.31	I	n2883o		n2883o	11.5
— 20.5	I		g5X	6.1	— 37.3	I	a3V5b	3.9	— 66.25	I	f3881g		f3881g	9.6
— 25.4	II		g8X	6.4	— 52.2	II	a5V,b4V	3.9	— 67.25	I	e2884f		e2884f	9.0
f ¹ = 5.15 = 4	Cyg				— 82.2	I	a5V5b	3.9	— 69.28	I	c4881e		c4881e	8.9
					— 92.3	I	a5V5b	3.9	— 71.32	I	c1883e		c1883e	8.6
5553	N	Cyg	1920		a = 3.72 =	Beta Del			— 72.30	I	c3881e		c3881e	8.5
r 5267.3	I		Invis.	<13.5	b = 4.12 =	Gamma Del			— 73.56	I	c3881e		c3881e	8.8
l 347.2	I		Invis.	<10.0	c = 4.53 =	Delta Del			— 85.29	I	n488o		n488o	11.7
									— 301.32	I	o488p		o488p	12.2
5849	V9 =	Z	Cyg		203847	V5 =	V Cyg		Ch 31.40	II	SSf		SSf	9.4
l 5342.7	II		e4Z4k	9.2	Dl 5342.7	I	Invis.	<10.0	— 35.45	II	n3882o		n3882o	11.6
					Bl 55.5	I	o3V1p	11.2	— 39.46	II	Invis.		Invis.	<10.9
6715	V2 =	S	Aql		204017	V4 =	U Del		— 51.44	II	Invis.		Invis.	<10.9
l 5355.6	I		l282m	10.8	Ic 5353.6	I	c7U2e	7.1	Bl 55.63	I	c2881p		c2881p	12.0
l 60.6	I		h1-28l	10.6	— 57.6	I	c8U1e	7.2	Dl 60.62	I	g1-2882-3h		g1-2882-3h	9.8
									Lt 62.56	II	c388		c388	8.8
9916	V1 =	R	Sae		244405	V3 =	T Aqr		213937	V14 =	RV Cyg			
l 5355.6	I		f3R4g	9.2	Dl 5360.6	I	n5-6T1-2p	9.5	Lt 5346.6	I	b1RV1c		b1RV1c	7.1
l 60.6	I		d1R1e	9.1					Ic 53.5	I	c5RVd		c5RVd	7.7
0938	V11 =	RS	Cyg		205030	V37 =	UX Cyg		Lt 54.6	I	bRV2c		bRV2c	7.0
l 5342.7	I		k3RS4m	8.5	Bl 5355.6	III	g6UX	11.0	— 55.5	I	c2RVc		c2RVc	7.2
l 53.5	II		e3RS1g	8.1					Bl 55.6	I	b6RV3e		b6RV3e	7.8
l 55.5	I		n0-1RS1m	9.1	210382	V7 =	X Cep		Ic 57.6	I	d1RV3e		d1RV3e	7.8
l 55.5	I		k3RS1m	8.9	Bl 5355.6	I	Invis.	<13.0	Dl 60.6	I	a1RV2c		a1RV2c	7.0
l 58.5	II		RS0-1m ¹ ,RS4m	8.9	Dl 60.6	I	Invis.	<12.1	Lt 62.6	I	b2RVc		b2RVc	7.2
h 61.5	I		l1RS1m	8.9	210868	V3 =	T Cep		214058	Mu	Cep			
l 62.4	I		lRS2m	8.3	Ch 5339.5	II	Tn	10.1	Lt 5346.6	I	a3-4V3-4c		a3-4V3-4c	3.9
— 63.4	I		lRS2m	8.8	Ho 45.4	I	m3T2n	9.9	Ic 53.4	I	a2V4c		a2V4c	3.5
l 64.5	I		l2RS2m	9.0	El 50.4	I	m1T4n	9.7						
m ¹ = 9.15 = B.D. + 38°3954					— 55.4	I	l3T1-2m	9.5	237759	V5 =	V Cas			
1520	V5 =	V	Sae		Bl 55.6	I	m2T3n	9.8	Bh 5343.4	I	e3V1f		e3V1f	9.3
l 5355.6	I		l3V3m	11.6	Ic 59.4	III	m1T	9.8	Ho 49.4	I	e2V2f		e2V2f	9.2
					El 60.4	I	l2-3T2m	9.4	Ic 49.4	I	d6V1f		d6V1f	9.2
1647	V4 =	U	Cyg		Dl 60.6	I	mT5n	9.6	— 53.5	I	d6V2f		d6V2f	9.2
l 5333.4	II		h2U1k	9.4	El 64.4	I	l4T2-3m	9.5	Lt 53.5	I	e2V2f		e2V2f	9.2
l 55.5	I		lU2m	9.8					— 55.5	II	d4Ve		d4Ve	9.3
l 64.5	II		h2U3l	9.5	213244	V6 =	W Cyg		Bl 55.6	II	d4V4f		d4V4f	9.0
					Ic 5340.6	II	d4Wd ¹	6.5	Bh 55.4	I	e2V2f		e2V2f	9.2
3515	Alpha	Del			Lt 46.6	III	d2W3e	6.3	Ic 57.4	I	d3V3f		d3V3f	9.0
l 3578.4	II		c5V4b	4.3	— 53.5	I	d5We	6.6	— 59.4	II	d0-1V5f		d0-1V5f	8.8
— 80.4	I		a3Ve	4.3	Ic 53.5	I	d'1W3e ¹	6.5	Bh 59.5	I	eV4f		eV4f	9.0
— 84.4	I		a4V4b	3.9	— 54.4	I	d'1W2e ¹	6.6	— 60.4	I	d4Ve		d4Ve	9.0
— 609.3	I		a5V4b	3.2	Lt 55.5	II	d4W1e	6.5	Dl 60.6	I	c3V1d		c3V1d	8.5
— 14.3	I		V5c,V4b	3.9	Ic 57.5	I	d'1W1e ¹	6.6	Bh 61.5	I	d2V2e		d2V2e	8.8
— 17.3	I		a5V2b	4.0	Lt 62.6	I	d3W2e	6.4	— 62.4	I	c4Vd		c4Vd	8.6
— 18.4	III		c5V,b4V	4.3					Lt 62.6	I	d2V2e		d2V2e	8.8
— 34.3	I		a4V5b	3.9	213678	V2 =	S Cep		Bh 63.4	I	c3V1d		c3V1d	8.5
— 35.3	I		a5V5b	3.9	El 5350.4	I	S1g,S3h	9.8						
— 37.3	I		a4V5b	3.9	— 55.4	I	S0-1g,S3h	9.9	231310	Psi ¹	Aqr			
— 44.3	I		a5V4b	3.9	B ² 55.6	I	g1S3h	9.3	Ts 4755.3	II	b3V		b3V	4.6
— 63.3	I		a4V5b	3.9	El 56.5	I	S1g,S4h	9.8	— 57.3	II	b4V		b4V	4.6
— 64.3	I		a3V4b	3.9	— 58.4	I	S0-1g,S3h	9.9	— 59.3	I	b7V3c		b7V3c	5.0
— 65.3	I		a5V5b	3.9	— 60.4	I	gS3h	9.9	— 60.3	I	b2V8c		b2V8c	4.7
— 66.3	I		a5V4b	3.9	Dl 60.6	I	g3S3h	10.2	— 61.3	I	b1V9c		b1V9c	4.6
— 68.3	I		a5V5b	3.9	El 64.4	I	gS3h	9.9	— 65.3	II	b4V		b4V	4.6
— 72.3	III		a5V	4.2					— 66.4	I	b7V3c		b7V3c	5.0
— 73.3	I		a5V4b	3.9	213753	V13 =	RU Cyg		— 68.3	I	b7V3c		b7V3c	5.0
— 74.2	I		V4c,V3b	4.0	Dl 5342.7	I	c3RU3f	8.5	— 70.5	I	b7V3c		b7V3c	5.0
— 75.3	I		a4V5b	3.9	Ic 53.5	III	h2-3RU	9.2	— 72.4	I	b6V4c		b6V4c	4.9
— 76.3	I		a5V4b	3.9	Bh 56.4	I	h1RU	9.0	— 74.5	I	b8V2c		b8V2c	5.0
— 80.5	I		a5V5b	3.9	Bl 55.6	I	f4RU6l	9.2	— 84.2	I	b3V7c		b3V7c	4.7
— 90.3	I		a5V5b	3.9	Ic 57.5	III	hRU	8.9	— 86.3	I	b6V4c		b6V4c	4.9

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ts	4787,3	I	b3V7c	4,7	Ts	5204,2	I	a6V4c,b5V5c	4,9	Ts	5175,2	I	a9V1b	5,1
—	88,2	I	b4V6c	4,8	—	06,2	I	a6V4c,b7V3c	4,9	—	82,2	I	a9V1b	5,1
—	89,3	I	b3V7c	4,7	—	07,2	I	a7V3c,b8V2c	5,0	—	85,3	I	a8V2b	5,1
—	90,3	I	b2V8c	4,7	—	13,2	I	a9V1c,b9V1c	5,1	—	99,2	I	a9V1b	5,1
—	92,3	I	b6V4c	4,9	—	26,1	I	a9V1c,b9V1c	5,1	—	202,3	I	a9V1b	5,1
—	94,2	I	b5V5c	4,9	—	37,2	I	a7V3c,b7V3c	4,9	—	06,2	I	a9V1b	5,1
—	98,3	I	b3V7c	4,7	—	37,3	I	a8V2c,b8V2c	5,0	—	07,2	I	b1V9c	5,2
—	819,2	I	b1V9c	4,6	a	= 4,46	= Psi ¹	Aqr		—	36,2	I	b7V3c	5,6
—	21,3	I	b3V7c	4,7	b	= 4,56	= Psi ²	Aqr		—	37,2	I	a8-9V1-2b	5,1
—	27,3	I	b3V7c	4,7	c	= 5,14	= Khi	Aqr		—	68,1	I	a9V1b	5,1
—	28,2	I	b6V4c	4,9										
—	84,3	I	b6V4c	4,9	234102	19	Psc			234950	Rhø	Cas		
—	5146,3	I	a9V1c	5,1	Ts	5112,3	I	a9-10V0-1b	5,2	Lt	5346,6	II	a'2-3V1b	4,8
—	51,3	I	a8V2c,b7V3c	5,0	—	43,2	I	a10Vb	5,2					
—	52,3	I	a8V2c,b6V4c	5,0	—	46,3	I	a9V1b	5,1	231582	V5 = V	Cep		
—	72,3	I	a7V3c,b6V4c	4,9	—	47,3	I	a9V0-1b	5,2	Lt	5346,4	I	a3Vb	6,5
—	75,2	I	a6V4c,b7V3c	4,9	—	48,3	I	a9-10V0-1b	5,2					
—	82,3	I	a10Vc	5,1	—	51,3	I	a8V2b	5,1	235350	V1 = R	Cas		
—	85,3	I	a7V3c,b6V4c	4,9	—	52,3	I	a9V1b	5,1	Dl	5360,6	I	Invis.	<11.8
—	98,2	I	a6V4c,b7V3c	4,9	—	57,4	I	a9V1b	5,1					
—	202,2	I	a6V4c,b6V4c	4,9	—	72,2	I	a9V1b	5,1					

Observations statistiques des hâlos à Moscou en 1917-27.

J'ai commencé en 1917 des observations statistiques des halos à Moscou. Elles avaient pour but l'étude de ce phénomène optique de l'atmosphère en rapport avec d'autres phénomènes météorologiques, et aussi la définition de la dépendance entre la fréquence du nombre des jours avec halos et l'activité solaire.

Le résultat de ces observations est le suivant : le nombre moyen des jours avec halos pour Moscou en 1917-1927 est 113,5. Le nombre annuel varie chaque année. Nous avons eu un minimum — 88 j. en 1923, et un maximum — 139 j. en 1918 et 1919. La variation de ce nombre et aussi du nombre relatif de Wolf pour les taches solaires (par A. Wolfer) est donnée ci-dessous.

	1917	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Nombre de jours avec hâlos	94	139	139	108	108	98	88	92	128	129	126
Nombre de Wolf des taches solaires	104	80	63	37	26	14	6	17	44	63	67

On voit que la variation du nombre des halos suit presque exactement celle de l'action solaire. Le rapport est évident.

Dans les nombres mensuels la liaison de deux phénomènes n'est pas si remarquable, parce que la nébulosité a une grande influence sur les apparitions des halos. Les apparitions de ces derniers sont plus rares aux mois d'hiver, quand la nébulosité est la plus grande.

Sur 1249 apparitions de halos en 1917-1927, 853 cas (68%) ont été suivis de précipitations.

LA SURFACE SOLAIRE

PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1928

Au début du mois, la surface solaire ne fut pas très tachée ; les groupes de taches furent nombreux mais peu étendus. Puis, du 6 au 18, un grand groupe a traversé le disque du Soleil à $+14^{\circ}$ de latitude et a été visible à l'œil nu. Dans la seconde partie du mois, deux groupes, très importants, purent être faiblement observés à l'œil nu. Le premier a passé au méridien central le 24, à $+16^{\circ}$ de latitude ; il a surtout été étendu pendant la première partie de sa traversée du disque, puis a diminué rapidement. Le second, à -16° de latitude, s'est, au contraire, développé très vite avant son passage au méridien central, le 27. Du 24 au 27, jours entre lesquels nous n'avons pas d'observations, il a doublé de surface et il est devenu extraordinairement grand, environ de 2200 millièmes de l'hémisphère solaire ; puis il a diminué rapidement.

Pour le détail des tableaux, voir *Bulletin* de Janvier 1928, p. 1 A.

Tableau I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	8	15	476	7	9.6	16	3	11	1231	6	6.2
2	6	9	433	6	11.6	17	5	12	1739	6	12.6
3	8	21	354	6	13.3	18	6	14	2473	6	17.8
4	7	16	480	5	9.2	19	5	26	2254	5	11.8
5	5	12	277	5	13.6	20	5	36	2522	5	10.3
6	—	—	—	—	—	21	5	28	2712	5	14.0
7	6	22	584	5	11.1	22	5	72	2817	4	11.7
8	5	28	788	4	7.9	23	4	56	2718	3	3.9
9	6	39	897	6	7.8	24 n. m.	4	77	2834	3	1.9
10	3	42	917	4	9.8	25	—	—	—	—	—
11	4	46	1312	4	11.5	26	—	—	—	—	—
12	6	41	1214	5	8.3	27 n.	5	41	3195	—	—
13	3	34	1068	4	6.1	28	6	58	2991	5	13.8
14	3	35	1136	6	7.8	29	5	89	2469	4	9.9
15	3	23	1139	5	8.4	30	4	50	1831	5	9.6

m.) mauvaises images ; n.) nuageux.

Nous avons eu 27 jours d'observation, dont 1 d'observation incomplète. Il y a eu un nombre moyen de 5,0 groupes de taches et de 35,3 taches par

jour, chaque groupe ayant eu, en moyenne, 7,1 taches. La surface moyenne d'un groupe a été 317,6 millièmes de l'hémisphère et celle d'une tache, 45,0. Il y a eu, en moyenne, 5,0 groupes de facules par jour, couvrant chacun une superficie moyenne de 2,0 millièmes de l'hémisphère

Tableau II

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
			S	N					S	N	
4	1	1.9		+ 8	8	11-22	12	17.3	-11		196
3-7	4	2.3	-2		22	17	1	22.3	-10		11
30-9	10	4.4		+ 8	61	17-28	10	23.3	-17		167
30-9	8	4.8		+19	15	17-30	12	24.5		+16	1097*
1-2	2	5.6	-15		4	18-30	11	24.5	-20		332
1-12	11	7.0	-13		45	21-3	11	27.4	-16		1090*
12	1	8.3		+11	11	28-1	3	30.5	-13		13
3-9	6	9.0	-16		37						
12	1	9.8		+14	15				-13°3	+12°8	4075
8-16	9	11.1		+ 8	172						S 1917
7-18	12	12.7		+14	731*						N 2158
18-20	3	15.1		+17	48						

Les groupes marqués d'un * ont été visibles à l'œil nu.

19 groupes de taches ont traversé le méridien central du Soleil pendant le mois de septembre. La surface moyenne d'un de ces groupes est 214,5 millièmes de l'hémisphère. Il y a eu 10 groupes austraux et 9 boréaux. La latitude moyenne des groupes austraux est $-13^{\circ}3$ et leur surface moyenne, 191,7 millièmes de l'hémisphère ; la latitude moyenne des groupes boréaux est $+12^{\circ}8$ et leur surface moyenne, 239,8 millièmes de l'hémisphère.

Observatoire de Lyon

M. BLOCH.

Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon

PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1928

La répartition des perturbations de la déclinaison magnétique est donnée par le tableau ci-dessous.

Son examen indique une augmentation sensible des jours perturbés, mais il n'y a pas eu de perturbation forte au cours de ce mois.

0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'	0' à 1'	1' à 3'	3' à 7'	7' à 15'	15' à 30'	> 30'
	1	2	3			16			18		
	4		5			17		20	19		
		6	7				21	22			
		8					23	24			
	10	9							25		
	11						26	27			
	12					28					
	13					29					
	15	14					30				

Observatoire de Lyon

P. FLAJOLET.

Etoiles variables à longues périodes observées par les Membres de l'A. F. O. E. V.

Classification pour l'observation en Novembre-Décembre 1928.

A indique une étoile dont l'éclat est en voie de croissance, B une étoile dont l'éclat décroît et C une étoile qui demande une surveillance particulière.

Etoiles plus brillantes que 8^m0 (observables à l'œil nu ou dans une jumelle).

021403 B	024312	033362	034124	034707	044067
045514	050001	050934	053920	054920 a A	055122
060124	061702	061914	065306	070122 a	072609
072708	084917	085211	090431	094211	094622
100860	103212	112245	122001	123307	124045
132422	141926	154428 C	154748	155947	163360
183308 B	184205 C	185243	185905	191033 C	192745
200938	201121	210868	213244	235350	

210 A

Etoiles comprises entre 8^m0 et 10^m0 (observables dans un réfracteur de 75^{mm}).

001755 B	001838 B	011272	021558	022000	023033 B
024217	024356	032043	044026	042209	043274 B
054319 C	060450	065208	070310 B	080058	080165
081617 B	083679	085008 B	104620	115158	123459
130802	133674	141567	142205	142539 B	143227 B
151731 A	151822 A	153378	154539 B	155429	162112 B
162119 B	163172 C	163266 A	164055	170215	171401 B
180531 B	181136 A	190722	191017 A	193311	194048 A
195849	200715 a	200916	201647	202574	213231
213678	213753	213937	225342	230759 A	231425
233815 B	234716	235715 A			

Etoiles comprises entre 10^m0 et 12^m0 (observables dans un réfracteur de 100^{mm}).

010884	012502 A	015254	020448	021024 A	022150 B
024136	040950	041619	043065 B	050022 A	050130
050953 A	053005 a	053068 A	054974	055353	081112 A
081473	084803 B	090567	093178 A	093934 B	122532
123961 A	132706	133273 B	134440 B	141954 B	154338
154615 A	160625 B	171723 A	175458 b	180565 A	180666
184300	190108 B	190967 A	194613	194632 B	201520
203847 B	204405 A	205030	213843 C	220912	221062
231508 B					

Etoiles comprises entre 12^m0 et 14^m0 (observables dans un réfracteur de 200^{mm}).

001046 B	003179 B	005840 C	021143 a B	022980 A	030514 B
042309	053326	063308	065355 B	074323	074922 C
080362	094512	103769	114003	115919 B	121418 A
123160 A	142584	175458 a	191019 A	193449 B	210382
230110					

Etoiles plus faibles que 14^m0.

001809	020356	021281	060547 C	063558	073723
160118 B	195553				

OBSERVATIONS D'ETOILES VARIABLES

A LONGUES PERIODES OU IRREGULIÈRES

EFFECTUÉES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

D'OBSERVATEURS D'ETOILES VARIABLES

REÇUES DURANT LE MOIS DE JUIN 1928 A L'OBSERVATOIRE DE LYON

Nombre d'observations effectuées : 1702. Nombre d'étoiles observées : 139.

Désignation des observateurs : M. Bieth (Bh), Mlle Bloch (Bl), MM. Chan-
ira (Ch), Dermul (Dr), Mlle Dulac (Dl), MM. Ellsworth (El), Gindre (Gi).
Houdard (Ho), Iacchia (Ic), Loreta (Lt), Rajchl (Rj), Sommermont (So) et
Tshernov (Ts).

Parmi les plus longues séries d'observations qui ont contribué à la formation
de cette liste, nous pouvons citer notamment celles de MM. Rajchl (362 obs.),
Iacchia (286 obs.), Tshernov (286 obs.), Loreta (251 obs.), Mlles Dulac (137
obs.) et Bloch (115 obs.).

Pour le détail des diverses colonnes de la liste d'observations ci-dessous, voir
Bulletin de Janvier 1928, p. 4 A.

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
001046	V7 = X And				Ts	5413,4	I	v6b4c	2,0	Rj	5383,4	I	B5RU1a ¹	8,7
Bl	5379,6	I	e1-2X3-4f	10,6	—	17,4	I	V2b8c	2,2	—	86,4	I	B5RU1a ¹	8,7
001755	V3 = T Cas				005840	V16 = RX And				—	89,4	I	a ¹ RU4b	8,8
Bl	5379,6	I		9,2	Bl	5379,58	I	e2RX0-1f	10,9	—	96,4	I	a ¹ RU4b	8,8
Bh	87,4	II	h4T1k	9,4	010884	V13 = RU Cep				—	97,4	I	a ¹ RU5b	8,7
—	88,4	I	h3T1k	9,3	Rj	5332,3	I	a ¹ RU4b	8,9	011272	V2 = S Cas			
001838	V1 = R And				—	36,4	I	a ¹ 2RU3b	8,9	Bl	5379,6	I	o484q	11,5
Bl	5379,6	I	Invis.	<12,0	—	41,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	015354	V4 = U Per			
003179	V8 = Y Cep				—	44,4	I	a ¹ 2RU3b	8,9	Rj	5332,3	I	a2U5b	8,2
Bl	5379,6	I	Invis.	<12,7	—	45,4	I	a ¹ 2RU3b	8,9	—	36,4	I	a2U5b	8,2
003455	Alpha Cas				—	46,3	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	44,3	I	a1U6b	8,1
Ts	5346,3	I	a6V4b	2,1	—	47,4	I	a ¹ 2RU3b	8,9	—	45,3	I	a1U6b	8,1
—	54,3	I	a4V6b	2,0	—	48,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	47,3	I	a2U5b	8,2
—	58,3	I	a7V3b	2,1	—	52,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	52,4	I	a1U6b	8,1
Lo	76,5	I	cV4e	2,4	—	55,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	57,4	I	a1U6b	8,1
Lt	76,5	I	b1Vo	2,4	—	57,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	72,4	I	a5U2b	8,6
Lo	79,5	I	b2Vo	2,4	—	61,4	I	A5RU1a ¹	8,3	Bl	79,6	I	a5U2b	8,5
Ts	81,3	I	a7V3b	2,1	—	62,4	I	A5RU2a ¹	8,7	Ic	84,6	I	a7Ub	8,7
—	82,3	I	a8V2b	2,2	—	64,4	I	A5RU2a ¹	8,7	Bh	88,4	I	a ¹ U1b	8,6
Lo	84,6	I	b2Vo	2,4	—	65,4	I	A3RU4a ¹	8,7	—	93,4	II	bU1c	8,7
Ts	85,4	I	b6V4e	2,4	—	66,4	I	A4RU4a ¹	8,5	015654	V49 = XX Per			
Lo	92,4	I	cV2e	2,5	—	68,4	I	B3RU4a ¹	8,4	Rj	5332,3	I	A6XXa ¹	8,1
Lt	94,6	I	b1Vo	2,4	—	69,4	I	B4RU3a ¹	8,5	—	36,3	I	A4XX2a ¹	7,9
Ts	405,4	I	a7V3b	2,1	—	70,4	I	B3RU4a ¹	8,4	—	44,3	II	A3XX4a ¹	7,7
—	08,4	I	b6V4e	2,4	—	72,4	I	a ¹ 1RU4b	8,8	—	45,3	I	A4XX2a ¹	7,9
—	09,4	I	b6V4e	2,4	—	74,4	I	B4RU2a ¹	8,6	—	46,3	I	A5XX3a ¹	7,9
—	10,4	I	b4V6c	2,3	—	76,4	I	B4RU3a ¹	8,3	—	47,3	I	A5XX2a ¹	7,9
—	11,4	I	b4V6c	2,3	—	77,4	I	B4RU3a ¹	8,5	—	52,4	I	A6XX2a ¹	8,0
					Bl	79,6	I	A2RU1a	8,6	—	57,4	I	A6XX2a ¹	8,0
					Rj	81,4	I	B5RUa ¹ , RU5b	8,7	—	72,4	I	A5XX3a ¹	7,9

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Je	5384,6	I	a4XXa ²	8,5	Je	5379,4	I	h3U2m	8,2
Bh	88,4	I	a4XX1a ²	8,4	—	80,4	I	h4U1m	8,3
Lt	88,5	I	a2XX2a ²	8,5	El	80,4	I	f6Um	8,4
—	91,5	I	a1XX3a ²	8,2	Rj	81,3	I	f1U3k	7,9
Je	92,5	I	a ² XX	8,5	So	82,4	II	d1U1e	7,5
Bh	93,4	II	a4XX1a ²	8,4	Rj	83,4	II	f3U1k	8,1
					Je	85,4	I	h3U2m	8,2
020356	V35 =	UV Per			Rj	86,4	I	f3U1k	8,1
Bl	5379,6	I	Invis.	<12,5	Lt	88,4	I	fU2g	7,8
Bh	88,4	I	Invis.	<13,5	Rj	89,4	I	f3U1k	8,1
					Lt	91,5	I	f1U1g	7,9
021143a	V6 =	W And			Je	92,4	I	h3U1m	7,8
Rj	5330,3	II	c2W3d	8,0	So	93,4	II	eU2f	7,5
—	32,3	I	c3W2d	8,1	El	94,4	II	f4-5Um	8,3
—	36,4	II	c3W2d	8,1	—	95,4	II	Um	8,4
—	44,3	I	d2W5e	8,5	Rj	97,4	I	f3U1k	8,1
—	45,3	I	c4W1d	8,2					
Bl	79,6	I	e4W2g	9,4	043065	V3 =	T Cam		
					Bl	5378,4	I	d3T3e	9,3
021281	V9 =	Z Cep			El	80,4	II	T2d	8,8
Bl	5379,6	I	Invis.	<13,0					
					043274	V7 =	X Cam		
021558	V2 =	S Per			Je	5376,4	I	c2X	8,9
Rj	5344,5	I	f2S2g	9,3	Lt	76,4	I	b2Xc	8,7
—	45,3	I	f2S2g	9,3	So	76,4	II	c2X4c ¹	8,9
—	47,3	I	f2S2g	9,3	Je	78,4	I	b2Xc	8,7
—	52,4	I	f2S2g	9,3	Bl	78,4	II	X2-3b	8,3
—	57,4	I	f3S1g	9,4	Lt	79,3	I	bX2c	8,5
Bl	79,6	I	h2-3S5-6k	10,2	Je	79,4	I	b2Xc	8,7
Bb	88,4	I	f3S1g	9,4	So	79,4	I	b2Xc	8,7
—	93,4	II	f3S1g	9,4	Je	80,4	I	b1X1c	8,6
					El	80,4	I	X1b,X2-3c	8,4
022150	V10 =	RR Per			So	82,4	I	b1X1c	8,6
Bl	5379,6	I	Invis.	<11,9	Je	92,4	I	bX2c	8,5
					So	93,4	II	X3b	8,2
022980	V10 =	RR Cep			044067	V20 =	ST Cam		
Bl	5379,6	I	Invis.	<12,9	Je	5378,4	I	eST6g	7,4
					—	79,4	I	eST6g	7,4
024356	V6 =	W Per			—	80,4	I	eST6g	7,4
Bl	5379,6	I	n1Wn	10,2	—	85,4	I	e1ST5g	7,5
Bh	88,4	I	n1W3o	10,3	—	92,4	I	eST6g	7,4
—	93,4	II	n1W3o	10,3					
033362	V4 =	U Cam			050953	V1 =	R Aur		
Rj	5332,3	I	d2Ue,U2f	7,6	Dr	5372,4	II	R1l	10,6
—	36,4	I	d2Ue,U2f	7,5	Bl	78,4	I	l5R3n	11,2
—	41,4	I	eU2f	7,6	Bh	87,4	II	m1R3n	11,2
—	44,3	I	e1U1f	7,7	—	88,4	I	m1R3n	11,2
—	45,3	I	e1U1f	7,7					
—	46,3	I	e2U1f	7,8	053068	V2 =	S Cam		
—	47,3	I	e2U1f	7,8	So	5376,4	I	b3S3d	8,7
—	48,3	II	d2Ue	7,5	Je	76,4	I	c3S3d	8,7
—	69,3	I	e1U1f	7,7	—	78,4	II	c3S3d	8,7
—	70,4	I	eU2f	7,6	Bl	78,4	I	h4S2d	8,8
—	72,3	I	e1U1f	7,7	So	79,4	I	b2S4d	8,6
So	73,4	II	d1U1e	7,5	Je	79,4	II	c3S3d	8,7
Rj	74,4	I	e2Uf	7,8	—	80,4	II	c3S3d	8,7
So	75,4	II	d2Ue	7,5	Bl	80,4	I	a3Sb	8,4
Lt	76,3	I	f1U1g	7,9	So	82,4	I	b3S3d	8,7
Rj	76,4	I	f2Uk	8,0	Je	92,5	I	b3-4S	8,8
Je	76,4	I	h5Um	8,4	So	93,4	II	b2S4d	8,6
Rj	77,3	I	e2Uf	7,8					
Lt	78,3	II	f1U1g	7,9	053920	V8 =	Y Tau		
Rj	78,4	I	m1U3n	8,4	Rj	5344,3	I	b7Ye	7,2
Bl	78,4	I	m1U3n	8,4	—	45,3	I	bY1c	7,1
Je	78,4	I	h4U1m	8,3	Lt	70,3	II	a5Yb	6,5
El	78,4	II	m0-1U4n	8,4	—	76,3	I	b1Y6c	6,6
Rj	78,4	I	e2Uf	7,8					
Lt	79,3	I	f1U1g	7,9	054974	V5 =	V Cam		
So	79,4	II	d1U1e	7,5	Bl	5378,4	I	Invis.	<13,1

055022	V94 =	BQ Ori			Rj	5332,3	I	f2BQ2k	8,5
—	35,3	I	f2BQ2k	8,5	—	41,4	I	f6BQ2k	8,5
—	44,4	I	f4BQ4k	8,2	—	45,3	I	f6BQ2k	8,5
—	47,3	I	f5BQ3k	8,5	—	48,3	I	f5BQ3k	8,5
—	52,4	I	f5BQ3k	8,5	—	57,4	I	f5BQ3k	8,5
060450	V7 =	X Aur			Dr	5370,4	III	e5X1e ¹	9,5
—	74,4	II	e2X2e ¹	9,5	Bl	78,4	II	e4X2e ¹	9,5
060547	V19 =	SS Aur			Dr	5372,38	Invis.	<11,2	
—	73,40	Invis.	<11,6		—	74,37	Invis.	<11,6	
Bl	78,41	I	Invis.	<12,4					
063558	V2 =	S Lyn			Bl	78,4	I	p1R1p ¹	12,30
Lt	76,3	I	c5S4d	8,9	Bh	88,4	I	m4R1n	11,1
Bl	78,4	I	d1S1f	9,5	—	94,5	I	m1R4n	10,8
Bh	81,4	I	S2d	9,1	—	97,4	III	m1R4n	10,8
—	87,4	I	d2S2f	9,5					
—	88,4	I	d3S1f	9,5	065355	V1 =	R Lyn		
—	94,5	I	f1S1g	9,8	Dr	5372,4	Invis.	<11,9	
					Bl	78,4	I	p1R1p ¹	12,30
					Bh	88,4	I	m4R1n	11,1
					—	94,5	I	m1R4n	10,8
					—	97,4	III	m1R4n	10,8
070122 b	V1 =	R Gem			Rj	5332,3	I	c5R1p	10,1
Rj	5332,3	I	c5R1p	10,1	—	44,3	II	lim. vis.	10,2
—	45,3	II	p1R5q	10,3	Bl	76,4	I	q6R2s	11,4
Bl	76,4	I	q6R2s	11,4	DI	77,4	III	Invis.	<10,3
DI	77,4	III	Invis.	<10,3					
073723	V2 =	S Gem			Rj	5345,3	I	Invis.	<11,5
Rj	5345,3	I	Invis.	<11,9	—	52,4	II	Invis.	<11,9
Ch	74,1	II	Invis.	<11,5	Bl	76,4	I	k4S1l	12,3
Bl	76,4	I	k4S1l	12,3	DI	77,4	III	Invis.	<10,8
DI	77,4	III	Invis.	<10,8					
074323	V3 =	T Gem			Rj	5345,3	I	Invis.	<11,2
Rj	5345,3	I	Invis.	<11,2	—	52,4	II	Invis.	<11,2
Ch	74,1	II	Tm	10,8	Bl	76,4	I	h3T1k	10,2
Bl	76,4	I	h3T1k	10,2	Rj	77,3	I	g3T3k	10,3
Rj	77,3	I	g3T3k	10,3					
074922	V4 =	U Gem			Ch	5364,13	II	Invis.	<10,3
Ch	5364,13	II	Invis.	<10,3	—	66,13	II	Invis.	<10,1
—	66,13	II	Invis.	<10,1	Bl	76,38	I	Invis.	<13,3
Bl	76,38	I	Invis.	<13,3	DI	77,38	III	Invis.	<10,9
DI	77,38	III	Invis.	<10,9					
081112	V1 =	R Cnc			Rj	5332,4	I	d3R1e	6,9
Rj	5332,4	I	d3R1e	6,9	—	41,4	I	ctR4d	6,2
—	41,4	I	ctR4d	6,2	—	44,4	I	b3R1c	6,8
—	44,4	I	b3R1c	6,8	—	45,4	I	b2R1c	6,8

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)					
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.					
Rj	5346,4	III	b2R2c	5,9	093178	V8 =	Y Dra		Lt	5376,3	I	a ² U4a	6,4	
—	47,4	I	b2R2c	5,9	Bl	5378,4	I	Invis.	<13,5	Ic	76,4	I	a ² U2a	6,6
—	48,4	I	b2R2c	5,9	Dl	79,4	I	Invis.	<12,0	El	77,4	II	a ⁴ U2a	6,5
—	52,4	I	b1R3c	5,3	Dr	92,4		Invis.	<12,9	Ic	78,4	I	a ¹ U3a	6,5
—	55,3	II	c2R2-3d	6,3						El	78,5	II	a ⁴ U2a	6,5
—	57,4	I	b1R3c	5,9						Dl	78,5	I	U5-6a	6,2
—	61,4	I	b3R1c	6,0	093934	V1 =	R LMi		9,2	Ch	79,2	II	a ⁴ U1a	6,7
—	66,4	I	R1c	6,0	Rj	5344,4	I	m2R4o	8,8	Lt	79,3	I	a ³ U5a	6,3
—	69,3	II	b3R1c	6,0	—	45,3	I	k3R1	8,8	Ic	79,4	I	a ² U4a	6,4
Lt	70,3	I	cR5d	6,1	—	47,3	I	k3R1	8,9	—	80,4	I	a ¹ U3a	6,5
Rj	70,4	I	c2R3d	6,3	—	52,3	I	kR3l	8,5	Bh	81,4	I	a ² U2a	6,6
—	72,3	I	c3R2d	6,4	—	55,3	I	g2R2h	7,9	Lt	83,4	I	a ² U4a	6,4
—	76,3	I	c3R2d	6,4	—	57,4	I	g2R1h	8,0	Ic	85,4	I	a ¹ U3a	6,5
Lt	76,3	I	c4R1d	6,5	—	61,4	I	e4R2g	7,5	Dr	86,4	I	U3a	6,5
Ic	76,4	I	c4Rd	6,5	—	62,4	I	e2R4g	7,3	Bh	87,4	I	a ³ U1a	6,7
Rj	77,4	I	c4R1d	6,5	—	66,4	I	d2Re	7,1	Ic	88,4	I	a ¹ U3a	6,5
Dl	77,4	II	R10-11f	6,3	Lt	68,4	I	e1R5g	7,2	Lt	88,4	I	a ² U4a	6,4
Lt	78,3	II	c4R1d	6,5	Rj	69,3	I	e1R5g	7,2	—	90,4	I	a ² U4a	6,4
Ho	78,4	II	b1R2c	5,9	Lt	70,3	I	e1R5g	7,2	—	91,5	I	a ² U4a	5,4
Lt	79,3	I	c4R1d	6,5	Rj	70,4	I	d2Re	7,1	Dl	92,4	I	U4-5a	6,5
Rj	79,4	I	d4R1e	6,9	—	71,4	I	d2Re	7,1	El	92,5	II	U2a, U3a*	6,5
Rj	81,4	II	c4Rd	6,5	Lt	76,3	I	e3R3g	7,4	Bh	93,4	I	a ² U2a	6,6
Lt	83,3	I	b1R3c	6,7	Bl	76,4	I	d3R1e	7,1	Dl	93,4	I	U4-5a	6,3
—	88,4	I	d3R1e	6,9	Ic	76,4	I	e3R3g	7,4	Ic	93,4	I	a ¹ U2-3a	6,6
					Rj	76,4	I	d2Re	7,1	Lt	94,5	I	a ² U4a	6,4
					—	77,4	I	d2Re	7,1	El	94,5	III	U3a, U4a*	6,5
081473	V9 =	Z Cam			—	78,4	I	d2Re	7,1	Lt	95,4	I	a ² U4a	6,4
Bl	5378,43	I	f3-4Z2-3g	12,8	Ic	78,4	I	e3R3g	7,4	Dr	96,4	I	U3a	6,6
Dl	79,37	I	Invis.	<10,3	Lt	79,3	I	e1R5g	7,2	Ic	97,5	I	a ² U3a	6,5
					Dl	79,4	I	eR6g	7,1					
081617	V5 =	V Cnc			Ic	79,4	I	e4R3g	7,4	103212	V4 =	U Hya		
Bl	5376,4	I	t5V3w	12,8	Lt	80,4	I	e3R3g	7,4	Lt	5368,4	I	b4U1c	5,0
Dl	77,4	II	Invis.	<10,8	Ic	80,4	I	e4R2g	7,6	—	70,3	I	b4U1c	5,0
Ho	78,4	II	Invis.	<10,3	Rj	81,4	I	d1R1e	7,0	—	76,3	I	b4U1c	5,0
					Lt	83,3	I	e3R3g	7,4	Ic	76,4	I	o ² U1-2d	5,3
084803	V2 =	S Hya			Ic	85,4	I	e4R2g	7,5	Ch	79,2	II	c2U2d	5,2
Bl	5376,4	I	Invis.	<12,3	Rj	86,4	II	d2Re	7,1	Ic	79,4	I	c3U0-1d	5,4
Dl	77,4	III	Invis.	<10,2	Lt	88,4	I	e4R2g	7,6	—	80,4	I	c2U1d	6,3
Ho	78,4	I	Invis.	<11,0	Rj	89,4	II	d2Re	7,1	—	85,4	I	c2U1d	5,3
					Lt	91,4	I	e ² R4g	7,3	Lt	88,4	I	c1U2d	5,2
084917	V7 =	Cnc			Dl	92,4	I	d2Re	7,1	—	90,4	I	cU3d	5,1
Ic	5376,4	I	eX4f	6,8	Ic	92,4	I	e5R2g	7,5	Ic	92,4	I	b3U1c	4,9
—	78,4	I	e2X1f	7,0	Lt	92,4	I	e3R3g	7,4	Lt	95,4	I	b4U1c	6,0
—	79,4	I	e2X2f	7,9	—	93,4	I	e ² R4g	7,3	—	96,3	I	b2U3c	4,8
—	80,4	I	e1X2f	6,9	Ic	93,4	I	e5R1g	7,6					
—	85,4	I	e1X2f	6,9	Dl	93,4	I	e1R5g	7,2	103769	V1 =	R UMa		
—	92,4	I	e1X2f	6,9	Lt	96,4	I	e2R4g	7,3	Rj	5336,3	I	h4R1	8,7
					Rj	96,4	I	e5R1g	7,6	—	44,3	I	g4R1h	8,1
085008	V3 =	T Hya			—	97,4	I	e5R1g	7,6	—	45,3	I	g4R1h	8,1
Bl	5376,4	I	Invis.	<11,8	Ic	97,4	I	e, Rg	7,7	—	47,3	I	h1R7l	8,3
										—	52,4	I	g3R2h	8,0
090151	V5 =	V UMa			—	57,4	I			—	57,4	I	g1R4h	7,7
El	5380,5	I	w1V1u	10,6	094211	V1 =	R Leo		10,7	—	61,4	I	gR5h	7,3
—	94,4	III	u3V	10,8	Bl	5376,4	I	A2R	10,5	—	65,4	I	gR5h	7,7
—	95,4	I	u1V	10,5	El	78,4	III	RA	10,5	Ic	66,4	II	hR	8,2
w = 10,6 =	22 A. S. V.				Ho	78,4	I	z2R1A	10,3	So	68,4	I	g2R3h	7,9
					Dl	79,4	I	zR3A	10,1	Dr	70,4	I	g3R1h	8,0
					—	92,4	I	x4Rz	10,1	So	73,4	I	g4R1h	8,1
090431	V11 =	RS Cnc			—	93,4	II	Invis.	<10,1	Ch	74,1	II	g1R4h	7,8
Ic	5376,4	I	b3RS1c	6,2						Dr	74,4	I	g5R1h	8,1
—	79,4	I	b4RSc	6,3	094512	V7 =	X Leo		<12,3	So	75,4	I	g4R1h	8,1
—	80,4	I	b4RSc	6,3	Bl	5376,4	I	Invis.	<12,3	Lt	76,3	I	g5R1h	8,2
—	85,4	I	b4RSc	6,3	Dl	79,4	I	Invis.	<10,9	Ic	76,4	I	hR	8,2
—	92,4	I	b3RS1c	6,2	—	92,4	I	Invis.	<10,9	—	78,4	I	h2R	8,4
					—	93,4	I	Invis.	<10,9	El	78,4	I	R2g, R3h	7,7
090567	V16 =	RX UMa								Ho	78,4	I	h2R2B	8,4
Bl	5375,4	II	d4RX3e	10,9	100860	V4 =	U UMa		6,6	Dl	78,5	I	g2-3R2-3h	7,9
—	78,4	I	d5RX2e	11,0	Ic	5366,4	I	U1-2a	6,3	Bl	78,5	I	g4R1h	8,1
Dl	78,5	I	d5RX2e	11,0	Lt	68,4	I	a ³ U5a	6,4	Ic	79,4	I	h1-2R5l	8,4
—	92,4	I	Invis.	<11,2	Dr	70,4	I	U3a	6,5	Lt	79,4	II	g5R1h	8,2
—	93,4	I	Invis.	<11,8	—	74,4	I	U3a						

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
So	5379.4	I	g3R2h	8.9	Rj	5344.3	I	hT6k	9.2	123459	V11 = RS UMa			
Ic	80.4	I	h2R4I	8.4	—	45.3	I	h1T5k	9.3	Dr	5374.4		Invis.	<12.1
So	82.4	I	Rh	8.2	—	47.3	I	h1T5k	9.3	Ch	77.2	II	Invis.	<10.9
Lt	83.4	I	h2R4I	8.4	—	52.4	I	g3T1h	9.1	Bl	78.5	I	Invis.	<13.2
Ic	85.4	I	h3R3I	8.5	—	61.4	I	g1T3h	8.9	Dl	78.5	I	Invis.	<12.3
Dr	86.4	II	h2R	8.4	—	62.4	I	g1T3h	8.9	So	82.4	I	Invis.	<10.6
—	92.4	II	B3R	8.9	—	65.4	I	f5Tg, T4h	8.8	Dr	86.4		Invis.	<12.2
Dl	92.4	I	B2R6m	8.8	—	70.4	I	gT4h	8.9	Bh	87.4	I	Invis.	<12.5
Ic	92.4	I	h6R1	8.9	Dr	74.4	I	f4T1g	8.7	Dr	92.4		Invis.	<12.6
—	93.4	I	h7R	8.9	So	75.4	I	f1T4g	8.4	Dl	92.4	I	Invis.	<11.9
So	93.4	II	h2R4I	8.4	Rj	76.3	I	gT4h	8.8	Dr	97.4		Invis.	<12.2
Dr	97.4	II	B3R	8.9	Ic	76.4	I	f2T3g	8.5					
					Lt	76.4	I	e2T1f	8.2	123961	V2 = S UMa			
104620	V5 = V Hya				Ch	77.2	II	Tf	8.3	Rj	5345.3	I	h2S11 ¹	9.3
Bl	5376.4	I	h4V2k	9.8	Rj	77.4	I	f5Tg	8.8	—	47.3	I	h3S2k	9.5
—	78.4	I	h4V2k	9.8	El	79.4	I	f3T2A	8.7	—	61.4	II	e'2Sf, S3g	8.5
Ho	78.4	I	h4V2k	9.8	Ic	78.4	I	f3T2g	8.6	So	73.4	II	d5S3e ¹	8.0
					Bl	78.5	I	f3T2g	8.6	—	75.4	I	d5S3e ¹	8.0
115919	V1 = R Com				Dl	78.5	I	fT5g	8.3	Ic	76.4	I	f82g	8.5
Lt	5376.4	II	b5R4f	8.1	Ic	79.4	I	f4T1g	8.7	Ch	77.2	II	Se ²	8.3
Bl	76.4	I	f2R3h	8.7	Lt	79.4	II	e2T1f	8.2	Rj	77.4	I	e'S8g	8.3
Ho	78.4	I	g2R1h	8.9	So	79.4	I	f2T3g	8.5	El	78.4	I	e'3-4S0-1f	8.6
Dl	79.4	I	f2-3R2-3h	8.7	Ic	80.4	I	f3T2g	8.6	Ic	78.4	I	f1S2g	8.5
					Bh	81.4	I	f2T3g	8.5	Bl	78.5	I	f1S2g	8.6
121418	V1 = R Crv				So	82.4	I	f1T4g	8.4	Ho	78.5	I	e'1S1f	8.4
Rj	5332.3	I	c'3R2d	7.8	Rj	83.4	I	f4T1g	8.7	Dl	78.6	I	d8S2f	8.3
—	36.4	I	c'3R2d	7.8	Lt	83.4	I	e2T1f	8.2	Ic	79.4	I	f83g	8.5
—	44.4	I	eR4f	8.3	Ic	86.4	I	f3T2g	8.6	Lt	79.4	III	lim. vis.	9.1
—	45.4	I	d2R1e	8.2	Dr	86.4	I	f3T2g	8.5	So	79.4	I	d3S5e ¹	7.8
—	46.4	I	d2R1e	8.2	Rj	86.4	I	f5Tg	8.3	Ic	80.4	I	f83g	8.5
—	47.4	II	d2R1e	8.2	Bh	87.4	I	f3T2g	8.5	So	82.4	II	d3S5e ¹	7.8
—	48.4	II	d1R2e	8.1	Ic	88.4	II	f4T1g	8.7	Rj	83.4	I	e'3S2g	8.5
—	52.4	II	d2R1e	8.2	Lt	88.4	II	e2T1f	8.2	Ic	85.4	I	f83g	8.5
—	55.3	I	eR4f	8.5	Rj	89.4	I	f5Tg	8.3	Rj	86.4	I	e'1S4g	8.4
—	57.4	I	eR4f	8.5	Dr	92.4	I	f1T	8.4	Dr	86.4	I	S1f	8.4
—	61.4	II	e3R1f	8.6	Ic	92.4	I	f4T1g	8.7	Lt	88.4	I	f1S2g	8.6
—	62.4	I	e3R1f	8.6	Bh	93.4	I	f3T2g	8.5	Rj	89.4	I	e'5Sg	8.8
—	72.3	II	e4Rf	8.7	So	93.4	II	f1T4g	8.4	Dr	92.4	II	d6S3e ¹	8.1
Li	75.3	I	d3Re	8.3	Rj	96.4	I	g2T2h	9.0	Dl	92.4	I	d5S5f	8.0
Ic	76.4	I	f2R	8.9	Bh	97.4	I	g1T1A	8.9	Ic	92.4	I	e'S2f	8.3
Bl	76.4	I	e3R1f	8.6	Dr	97.4	I	f3T2g	8.6	—	93.4	I	e'S2f	8.3
Dl	76.5	III	f2-3R1g	8.9	Ic	97.4	III	f5Tg	8.8	So	93.4	I	d3S5e ¹	7.3
Ho	78.4	I	f2R1g	8.9						Rj	96.4	II	d5Sg	8.3
Dl	79.4	I	f3Rg	9.0						Ic	97.4	I	Se ¹	8.3
					123307	V1 = R Vir				Dr	97.4	II	d6S4e ¹	8.0
121561	V17 = RY UMa				Dr	5374.4	I	g3R2h	8.1					
Ic	5376.4	I	b5RYd	7.4	Lt	76.4	I	f2R1g	7.8	124045	V8 = Y Cve			
—	78.4	I	b5RYd	7.4	Bl	76.4	I	g4-5R6-7I	8.3	Ic	5376.4	I	cY4f	5.8
—	79.4	I	b5RY0-1d	7.4	Dl	76.5	I	g2Rh	8.1	—	78.4	I	c1Y4f	5.9
—	80.4	I	dRY2e	7.4	Ho	78.4	II	g1R2h	8.0	—	79.4	I	c2Y4f	5.9
—	85.4	I	b6RYd	7.4	Ic	78.4	II	h3R2k	8.4	—	80.4	I	c2Y3f	6.0
—	92.4	I	b6RYd	7.4	Dl	79.4	I	g1-2R1-2h	8.1	—	84.6	I	cY5f	5.8
—	93.4	I	b6RYd	7.4	Ic	79.4	I	h1R3k	8.3	—	85.4	I	c2Y3f	6.0
—	97.4	I	d1RY2e	7.5	Lt	79.4	I	f1R2g	7.7	—	88.4	I	Yc	5.7
b = 6.86 = B.D. + 62°1228					—	80.3	I	f2R1g	7.8	—	92.4	I	cY5f	5.8
					Ic	80.4	I	hR4k	8.2	—	93.4	I	cY4f	5.8
122001	V19 = SS Vir				Lt	83.4	II	fR3g	7.6	—	97.4	I	b3Yc	5.6
Lt	5376.4	I	b8S3c	8.3	Ic	85.4	I	gR3h	7.9					
—	79.3	I	b1S83c	8.4	Dr	86.4	I	f4R1g	7.9					
—	88.4	I	a6S81b	8.2	Ic	88.4	I	c5Rf	7.5					
					Lt	88.4	I	f2R1g	7.8	132422	V1 = R Hya			
122532	V3 = T Cve				—	90.4	I	e4R1g	7.0	Bl	5376.4	I	u0-1R2-3w	9.0
Bl	5376.4	I	c3T3d	9.5	—	92.4	I	e4R1g	7.5	Lt	76.4	III	uR?	9.0
Dl	76.5	I	e2-3T3-4d	9.5	Ic	92.4	I	e3R3f	7.4	Ch	77.1	II	u1R2w	9.1
Ho	78.4	I	c4T2d	9.5	Dr	92.4	I	f1R2g	7.7	Lt	79.3	I	t1R4u	8.6
Dl	79.4	I	c3T3d	9.5	Ic	93.4	I	e4R1f	7.5	—	83.4	II	s2R3t	8.2
					Lt	93.4	I	e3R2g	7.5	Ic	85.4	I	tR5u	8.5
123160	V3 = T UMa				—	94.5	II	e4R1g	7.6	Lt	88.4	I	s1R4t	8.1
Rj	5336.4	II	h2T4k	9.4	Ic	97.4	II	d3R, e0-1R	7.2	—	89.4	I	f2R3t	8.2
—	41.4	II	h2T4k	9.4	Dr	97.4	I	d1R1e	7.0	Ic	92.4	II	s3R2t	8.3

(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
06	V2 = S Vir			DI	5392,4	I	h5S51	11,1	DI	5392,4	I	k5S41	11,3
5347,4	I	h6S1	9,0	142205	V11 = RS Vir				154428	V1 = R CrB			
73,4	I	e1-2S2f	7,3	BI	5376,4	I	oRS1q	12,7	Ts	2198,3	II	Rb	5,6
74,4	I	d1S4e	6,9	Ho	78,4	I	Invis.	<11,9	—	99,2	III	Rb	5,6
76,4	I	c6S1d	6,7	DI	79,4	I	Invis.	<12,4	—	421,3	III	Rb	5,6
76,4	I	c6S1d	6,7						—	55,3	II	Rb	5,5
76,4	I	eS4f	7,3	142539	V5 = V Boo				—	695,2	I	a ² 5R5d ¹	6,0
76,4	I	e1S5g	7,4	Rj	5332,3	I	n1V3o	10,9	—	3852,3	I	d ² R4e	6,6
76,5	I	d2S	7,0	—	45,4	I	nV4o	10,8	—	907,3	I	b3R5d ¹	5,9
77,1	II	c6S1d	6,7	—	47,4	I	m2Vn, V4o	10,3	—	11,3	I	d ¹ 4R5e	6,6
77,4	I	c7Sd, S5e	6,8	—	52,4	I	m2Vn, V4o	10,8	—	13,4	I	b5R4d ¹	6,1
78,4	II	eS	7,3	—	61,4	II	m2Vn	10,8	—	30,4	I	b5R5d ¹	6,0
78,4	I	c7Sd	6,3	BI	76,4	I	f6V2k	9,6	—	34,3	I	b5R5d ¹	6,0
79,4	I	d5Se	7,3	DI	76,5	I	g5V1k	9,7	—	36,4	I	b2R51 ¹	5,9
79,4	I	e1S5g	7,4	EI	78,5	I	k1V2l	10,1	—	4020,3	I	b2R5d ¹	5,8
79,4	I	c4-S82-3d	5,5	DI	92,4	I	g3V3k	9,5	—	25,4	I	b2R5c ²	5,8
80,4	I	d4S1e	7,2						—	44,4	I	b1R4d ¹	5,8
81,4	I	c7Sd	6,8	142584	V1 = R Cam				—	50,4	I	b5Rc	5,9
83,4	I	d4S1e	7,2	Dr	5374,4	I	R1b	8,4	—	87,3	I	D5R5b	5,4
85,4	I	d5Se	7,3	Lt	76,3	I	a ¹ R3b	8,1	Rj	5347,4	I	c1R2d	6,0
86,4	I	c7Sd	6,8	Ic	76,5	I	a ¹ 4Rb	8,4	Ch	65,4	II	c2R1d	6,1
88,4	I	c6S1d	6,7	BI	78,5	I	a ³ R2b	8,3	Ic	66,4	I	c2R4d ¹	6,1
88,4	I	d5Se	7,3	DI	79,4	I	a ² R2b	8,2	Lt	68,4	I	b3R4d ²	5,9
90,4	I	c6S1d	6,7	Ic	79,4	I	a ⁴ Rb	8,4	—	70,3	I	b3R4d ²	5,9
92,5	I	d4S1e	7,2	—	80,4	I	a ⁴ Rb	8,4	Ch	75,1	II	c2R1d	6,1
93,4	I	d3S2e	7,1	Lt	81,5	II	a ⁴ Rb	8,4	Lt	76,3	I	c2R5d ²	5,8
93,4	I	c6S1d	6,7	—	83,4	I	a ⁴ Rb	8,4	Ic	76,4	I	c2R4d ¹	6,1
94,4	I	c6S1d	6,7	Dr	86,4	I	R1b	8,4	BI	76,4	III	R8-9f	6,3
95,5	II	c5S2d	6,6	Lt	88,4	I	a ² R2b	8,2	EI	78,4	I	c6R5d	6,1
96,4	II	c6S1d	6,7	Dr	92,4	I	R2b	8,3	Ic	78,4	I	c3R3d ¹	6,2
				Ic	92,4	I	a ⁴ Rb	8,4	EI	78,5	I	c4R6d	5,9
73	V3 = T UMi			—	93,4	II	b1R	8,5	Lt	79,3	I	b2R5d ²	5,8
5378,5	I	Invis.	<12,8	DI	93,5	I	a ¹ R4b	8,0	Ic	79,5	I	c3R3d ¹	6,2
78,6	I	Invis.	<12,1						—	80,4	I	c3R3d ¹	6,2
92,4	I	Invis.	<12,1	143227	V1 = R Boo				Lt	80,4	I	b1R6d ²	5,7
40	V1 = R Cve			Rj	5332,3	I	k3R1l	9,1	EI	80,5	II	c4R3d	6,1
5374,4	I	g5R1h	9,0	—	36,4	I	k3R1l	9,1	Lt	82,4	II	b3R4d ²	5,9
76,4	II	g1R2h	8,7	—	45,4	I	l5Rm	9,7	—	83,5	I	b3R4d ²	5,9
76,4	I	e8R2k	8,9	—	47,4	I	l5Rm, R4n	9,7	Ic	84,6	I	c3R3d ¹	6,1
76,5	I	e7R1h	8,8	—	52,4	I	l5Rm, R4n	9,7	—	85,4	I	c3R3d ¹	6,2
79,4	I	g4R1k	9,0	BI	76,4	I	q2R2r	11,5	Lt	85,6	I	b3R4d ²	5,9
79,4	I	g3Rh	8,9	DI	76,6	I	r2-3R3-4s	11,9	—	88,4	I	b3R4d ²	5,9
80,4	I	g4R1k	9,0	EI	78,5	III	q3R	11,6	—	90,4	I	b2R5d ²	5,8
85,4	I	g4R1k	9,0	DI	92,4	I	Invis.	<11,7	—	91,5	II	b3R5d ²	5,9
86,4	I	R1h	8,8						—	92,4	I	b1R6d ²	5,7
88,4	II	g2R1h	8,3	151731	V2 = S CrB				Ic	92,4	I	c4R3d ¹	6,3
91,5	II	f1Rg	8,6	Dr	5373,4	II	Sr	11,8	GI	92,5	I	c4R2d ¹	6,3
92,4	I	gR6k	8,6	—	74,4	I	r3S3s	12,1	EI	92,5	I	d1R2d ⁰	6,2
93,4	III	gR	8,6	BI	76,4	I	r2-3S3-4s	12,1	DI	92,5	III	dR6f	6,2
67	V4 = U UMi			DI	76,6	I	Invis.	<11,8	Ic	93,4	I	b6R4d ¹	6,1
5378,4	I	f4U2h	10,9	EI	78,4	I	Invis.	<11,8	EI	94,5	I	R1d, R1-2d ⁰	6,1
78,5	I	f3Uh	11,0	Dr	80,4	III	r4S2s	12,2	Lt	94,5	I	b3R4d ²	5,9
78,5	I	f2U1h	10,9	—	86,4	I	r5-6S2s	12,3	—	95,4	I	b2R5d ²	5,8
78,6	I	fU3h	10,7	—	92,4	II	Ss	12,4	EI	95,5	I	R1d, R2d ⁰	6,1
92,4	I	d5Ue	10,0	DI	92,4	I	Invis.	<11,3	Lt	96,3	I	b3R4d ²	5,9
									—	97,4	I	b3R4d ²	5,9
26	V16 = RX Boo			151822	V11 = RS Lib				Ic	97,4	I	b5R4d ¹	6,1
5376,4	I	d2RX4e	7,8	BI	5376,4	I	a1-2RS2-3d	8,0	D	5,27 =	R. D. +	33°2817	
78,5	I	f1RX	8,5	Lt	76,4	II	a1RS3d	8,0	c ² =	6,22 =		32°2561	
79,4	I	d3RX3e	7,9	—	79,4	I	aRS4d	7,9					
93,4	I	d5RX1e	8,1	—	83,4	I	a1RS3d	8,0	154539	V5 = V CrB			
				—	88,4	I	a2RS2d	8,1	BI	5376,4	I	h4V2k	11,3
54	V2 = S Boo			153378	V2 = S UMi				DI	76,6	I	h4-5V1-2k	11,4
5373,4	Invis.	<12,0		Ch	5377,2	II	k5S41	11,3	EI	78,4	II	h1V	11,0
78,5	I	l3S1m	11,9	EI	77,4	III	l3S	12,3	DI	92,4	I	h3V3k	11,2
80,4	I	m1S	12,1	BI	78,5	I	k7S2l	11,5	154615	V1 = R Ser			
88,4	I	S2l	11,4	DI	78,6	I	k4S5l	11,2	BI	5376,4	I	g3R1h	10,3
92,4	I	h4S6l	11,0	Dr	86,4	II	k5S3l	11,4	DI	76,6	I	h2-3R1-2k	10,6

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Dl	5392.4	I	k1R4l	10.5	162542	g	Her			Rj	5344.4	I	g5S85k	9.0
Gi	92.5	I	k4R2l	11.1	Ic	5373.4	I	b6V1f	5.3	—	45.4	I	g6S3k	9.0
160118	V1 = R Her				—	76.4	I	b6Vf	5.4	—	45.4	I	g6S3k	9.0
Dr	5374.4	I	l4R1m	9.8	—	79.5	I	fVh	5.5	—	47.4	I	g6S2k	9.0
Bl	76.4	I	l1-2R2-3m	9.6	—	80.4	I	hV	5.5	—	48.4	I	g6S2k	9.0
Hl	76.6	I	l3R1m	9.8	—	84.6	I	b8Vh	5.5	—	52.4	I	g6S2k	9.0
Ho	78.4	I	l1R3m	9.6	—	88.4	I	fVh	5.5	—	55.4	I	g6S2k	9.0
Dl	92.4	I	h3R1l	9.4	—	92.4	I	b6V1-2h	5.3	—	57.4	I	g6-7S1k	9.0
Gi	92.5	I	h2Rk	9.3	—	94.4	I	b5V2h	5.3	—	61.4	I	g7S2k	9.0
					—	97.4	I	b7V2h	5.3	—	62.4	I	g6S3k	9.0
160325	V24 = SX Her				163172	V1 = R UMi				—	64.4	II	kS	9.0
Rj	5345.4	I	b1SXc	8.4	Rj	5345.4	I	f2R1g	10.2	—	65.4	I	g5S2k	9.0
—	47.4	I	b1SXc	8.4	—	52.4	III	AR4h	10.3	—	66.4	I	g6S3k	9.0
—	55.4	I	b3SX2c	8.4	El	77.4	I	A1R,e1-2R	10.1	—	68.4	I	g6S3k	9.0
—	61.4	I	b2SX3c	8.3	—	78.4	I	e1R0-1A	10.0	—	69.4	I	g5S3k	9.0
—	62.4	I	b1SX5c	8.1	Bl	78.5	I	e6R3h	10.3	—	70.4	I	g5S2k	9.0
Lt	76.3	I	a9SX2b	8.1	Dl	78.6	I	B2-3R2-3h	10.5	—	72.4	I	g6S2k	9.0
Rj	76.4	I	bSX4c	8.1	El	80.4	II	e0-1R1A	9.9	—	74.4	I	g6S3k	9.0
Ho	78.4	I	a6SX6c	7.8	Dr	86.4	II	Rg	10.3	Lt	76.4	I	f5S2h	8.0
Lt	79.4	I	a8SX3b	8.0	Dl	92.4	I	e6R	10.2	Dl	76.6	I	g4-5S1-2k	9.0
Ic	79.5	II	a8SX4c	8.0	El	92.4	I	e2R1A	10.0	Rj	77.4	I	g5S4k	9.0
Rj	81.4	I	b1SX5c	8.1	—	94.4	I	e0-1R2-3A	9.8	—	78.4	I	g6S1k	9.0
Lt	83.4	I	a8SX3b	8.0	—	95.4	I	e3R0-1A	10.1	Bl	78.5	I	g5S1k	9.0
Rj	86.4	I	b1SX6c	8.1	163266	V1 = R Dra				Ho	78.5	I	g3S3k	9.0
Lt	88.4	I	a8SX3b	8.0	Rj	5332.3	I	d2R1e	7.9	Lt	79.4	I	f5S2h	8.0
Rj	89.4	I	b1SX6c	8.1	—	36.4	I	d1R2e	7.8	Ic	79.5	I	g1S5k	8.0
Lt	93.4	I	a7SX4b	7.9	—	41.4	I	dR3e	7.7	Bh	81.4	I	g3S2k	9.0
—	94.5	II	a9SX2b	8.1	—	44.4	I	d1R2e	7.8	Rj	81.4	I	g5S4k	9.0
160625	V13 = RU Her				—	45.4	I	d1R2e	7.8	—	83.4	I	g5S4k	9.0
Dr	5374.4	Invis.	<12.3	—	—	47.4	I	d2R1e	7.9	—	86.3	I	g6S4k	9.0
Ch	75.1	II	Invis.	<11.2	—	52.4	I	d2R1e	7.9	Bh	87.4	I	g2S2h	8.0
Rj	76.4	II	Invis.	<11.2	—	55.4	I	d2R1e	7.9	—	88.4	I	g2S2h	8.0
Bl	76.4	I	r2RU2s	12.3	—	57.4	I	d2R1e	7.9	Lt	88.4	I	l3Sg	8.0
Dl	76.6	I	Invis.	<11.7	—	61.4	I	d2R1e	7.9	Rj	89.4	I	g5S4k	9.0
Ho	78.4	I	Invis.	<11.7	—	62.4	I	d3Re	8.0	Dl	92.4	I	d5Sf	8.0
Rj	81.4	I	Invis.	<11.2	—	65.4	I	d3Re	8.0	Ic	92.4	I	g8S5k	9.0
—	86.4	I	Invis.	<11.2	—	66.4	I	d3Re	8.0	Bh	93.4	I	a1R3h	8.0
—	89.4	I	Invis.	<11.5	—	68.4	I	d3Re	8.0	El	94.4	I	S0-1f	8.0
Dl	92.4	I	Invis.	<11.9	—	69.4	I	d3Re	8.0	Rj	96.4	I	g5S4k	9.0
Gi	92.5	I	r4RU1s	12.9	—	70.4	I	d3Re	8.0	—	97.4	I	g4S5k	9.0
162112	V5 = V Oph				Dr	70.4	I	e3R1f	8.3	Ic	97.5	I	gS	8.0
Bl	5376.4	I	b5V2d	8.1	Rj	72.4	II	d3Re	8.0	Bh	97.4	I	g2S2h	8.0
Ic	76.5	I	c4V2f	8.5	Dr	74.4	II	Rf	8.3	170215	V1 = R Oph			
Dl	78.6	I	b2V5d	7.9	Lt	76.3	I	f2R1g	8.5	Dl	5378.6	I	Invis.	<11.1
Ic	79.5	I	c5V1f	8.6	Rj	76.4	I	d3Re,R3f	8.0	Bl	79.5	I	Invis.	<12.1
—	80.4	I	c2V3f	8.3	—	76.4	I	f1R1g	8.4	Dl	92.4	I	Invis.	<11.1
Lt	83.5	I	b4V1c	8.0	Dl	76.6	I	e3Rf	8.3	Gi	92.5	I	u3R2w	13.0
Ic	84.6	I	c2V3f	8.3	Rj	77.4	I	e1R2f	8.1					
Lt	88.4	I	bV5c	7.6	—	78.4	I	eR3f	8.0					
—	91.5	I	b2V3c	7.8	Bl	78.5	I	f3R5h	8.6	171014	Alpha Her			
—	92.4	I	b2V3c	7.8	Ic	79.3	I	e3Rf	8.7	Ts	2880.3	I	e5V5d	3.0
Tc	92.4	I	b6Ve	8.1	—	80.4	I	g1R4h	8.3	—	96.3	I	c5V4e	3.0
Dl	92.4	I	a4V4b	7.4	Rj	81.4	I	g2R3h	8.8	—	98.3	I	c5V5e	3.0
Gi	92.5	I	a3V1b	7.5	Rj	81.4	I	e2R1f	8.2	—	99.3	I	c5V4e	3.0
Lt	93.4	I	b1V4c	7.7	Lt	83.4	I	f4R4h	8.7	—	906.3	I	c5V5e	3.0
—	94.5	I	b1V4c	7.7	Rj	86.3	I	h1R2k	9.2	—	07.3	I	c5V5e	3.0
162119	V4 = U Her				Dr	86.4	I	Rh	9.1	—	56.3	I	c5V5e	3.0
Dr	5374.4	II	t2U	11.8	Rj	89.4	I	h3Rk	9.4	—	64.3	I	c5V5e	3.0
Bl	76.4	I	t4U	12.0	Dl	92.4	I	h2R1k	9.3	—	3534.5	II	a5V6c,a5V	3.0
Dl	76.6	I	t2-3U	11.9	Ic	92.4	I	h1R	9.2	—	50.4	I	a3V5c	3.0
—	92.4	I	Invis.	<10.9	El	94.4	I	h2R0-1k	9.3	—	55.4	I	a2V2e	3.0
Dr	92.4	II	soU2t	11.4	Dr	97.4	II	k3R5m	9.7	—	59.3	II	a2V5c	3.0
Gi	92.5	I	saU2t	11.3	164055	V2 = S Dra				—	78.3	I	a5V5c	3.0
El	95.5	I	Invis.	<10.9	Rj	5332.3	I	g4S2k	9.1	—	611.3	I	a5V5c	3.0
					—	36.4	I	g4S3k	9.1	—	37.4	I	a3V3a	2.0
					—	41.4	I	g5S3k	9.1	—	63.3	I	a5V5c,a5V	3.0
										—	64.3	I	a5V5c	3.0

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
3655.3	I	a ² V3 ¹	2.9	Rj	5374.4	I	b3RS1c	8.3		a ² = 3.92 = Epsilon Her			
72.2	I	a ² V4a ¹	2.9	—	76.4	I	b3RS1c	8.0		b ² = 3.99 = Theta Her			
73.3	I	a ² V3a ¹	2.9	Ic	76.4	I	b2RS2c	7.9		b ² = 4.14 = Rho Her			
74.3	I	a ² V5c ¹	3.2	Bl	76.5	I	b4RS8c	8.1					
75.3	I	a ² V3a ¹	2.9	Dl	76.6	I	b1-2RS2-3c	7.9	180531	V3 = T Her			
99.3	I	a ² V5c ¹	3.0	Rj	77.4	I	b3RS1c	8.0	Rj	5344.4	I	d3Te	7.8
705.2	I	a ² V5c ¹	3.2	—	78.4	I	b4RS8c	8.1	—	45.4	I	c3Td, T3c	7.5
67.3	I	a ² V5c ¹	3.2	Ho	78.4	II	c2RS2c	7.9	—	46.4	I	d1T2c, c4T	7.6
21.2	I	a ² V3a ²	2.9	Ic	78.4	I	b ² RS2c	7.9	—	47.4	I	d3Te, T3f	7.3
27.2	I	a ² V3a ²	2.9	—	79.3	I	b2RS2c	7.9	—	48.4	I	d3Te, T3f	7.8
930.4	I	a ² V5c ¹	3.2	—	80.4	I	b1RS3c	7.8	—	52.4	I	d5Te, T3f	7.7
31.4	I	a ² V2c ¹	3.4	Rj	81.4	I	b3RS1c	8.0	—	57.4	I	d3Te	7.8
33.4	I	a ² V2a ¹	3.0	Ic	85.4	I	b2RS2c	7.9	—	61.4	I	g3Th, T2k	8.7
34.3	I	a ² V2a ¹	2.9	Rj	85.3	I	b3RS1c	8.0	—	62.4	I	hT2k	8.7
35.4	I	a ² V4c ¹	3.3	—	89.3	I	b4RS8c	8.1	—	64.4	I	k1T2l	9.0
60.3	I	a ² V2a ²	2.9	Ic	92.4	I	b3RS1c	8.0	—	65.4	I	kT3l	8.9
65.4	I	a ² V4c ¹	3.3	Dl	92.4	I	b2RS2c	7.9	—	68.4	I	k2T1l	9.1
89.3	I	a ² V3a ²	2.9	Gi	92.5	I	a4RSb	7.7	—	70.4	II	k3Tl	9.2
4262.3	I	a ² V3c ¹	3.3	Ic	94.4	I	b2RS2c	7.9	—	76.4	I	lT2m	9.2
64.4	I	a ² V3c ¹	3.3	—	97.4	I	b4RS8c	8.1	Ic	76.4	I	k1T2l	9.0
65.4	I	a ² V5c ¹	3.2						Bl	76.5	I	h4T3m	9.1
67.3	I	a ² V2c ¹	3.4	175458a	V3 = T Dra				Dl	76.6	I	k3T2m	9.2
68.4	I	a ² V4c ¹	3.3	Dl	5376.6	I	n ⁴ 5T	11.3	Rj	77.3	I	l1T1m	9.3
88.4	I	a ² V2c ¹	3.4	Bl	79.5	I	p1T2q	11.5	—	78.4	I	l1T1m	9.3
94.4	I	a ² V4c ¹	3.4	El	92.4		Invis.	<11.4	Ho	78.4	I	k2T1l	9.1
327.4	I	a ² V5c ¹	3.4	Dl	93.5	III	Invis.	<11.7	Bh	81.4	I	m2T2n	9.6
49.4	I	a ² V5c ¹	3.3						Rj	81.4	I	l2Tm	9.4
50.4	I	a ² V4c ¹	3.5	175545b	V38 = UY Dra				—	86.3	I	l4Tm, T4n	9.4
51.4	I	c4V3c ¹	3.6	Bl	5379.5	I	o3UY1p	11.3	Bh	88.4	I	m4Tn	9.8
81.3	I	c5V3c ¹	3.6	El	92.4	II	n1UY	10.9	Rj	89.4	I	m2Tn	9.6
88.3	I	c1V4c ¹	3.5	Dl	93.5	III	n6UYp	11.4	Dl	92.4	I	pT6q	11.3
5376.4	I	a2V1b	3.3	El	94.4	II	n1UY	10.9	Gi	92.5	I	o3T3p	10.7
75.4	I	a ² V2a	3.0						Bh	94.5	I	o4T2p	10.3
79.4	I	a ² V2a	3.0										
79.5	I	a ² V2b	3.3	180328	Omicron Her								
80.4	I	a2V1b	3.3	Ts	3527.3	II	Vb ²	4.1	180565	V6 = W Dra			
83.4	I	a ² V2a	3.0	—	34.5	I	a ² V4b ²	3.8	Rj	5376.6	I	Invis.	<10.7
84.6	I	aV3b	3.1	—	45.5	I	a ² V3b ²	3.9	Dl	77.4	II	Invis.	<11.0
92.4	I	a ² V3a1	3.1	—	59.3	II	a ² V4b ²	3.8	Ho	78.5	I	Invis.	<11.5
92.5	I	a2V1b	3.3	—	78.3	I	a ² V5, a ² V	4.0	Bl	78.5	I	q2W2s	11.8
97.4	I	a2V1b	3.3	—	80.4	II	a ² V4a ¹	3.6	Dl	93.5	I	Invis.	<11.8
				—	699.3	III	a ² V3a ¹	3.8					
a ¹ = 3.00 = Dzeta Her				—	11.4	II	a ² V4a ²	3.8	189666	V7 = X Dra			
a ¹ = 3.36 = Pi Her				—	18.4	I	a ² V1a ¹	3.6	Dl	5376.6	I	Invi.	<11.5
e ¹ = 3.61 = Eta Her				—	34.3	I	a ² V3b ²	3.9	Bl	78.5	I	o3X2p	11.3
d ¹ = 3.79 = Iota Her				—	76.3	III	a ² V5b ²	3.7	Dl	93.5	I	l5X1o	11.0
e = 3.92 = Epsilon Her				—	700.3	III	a ² V5b ²	3.7					
f = 4.14 = Rho Her				—	34.2	III	a ² V5b ²	3.7	181136	V6 = W Lyr			
g = 4.53 = Omega Her				—	930.4	I	a ² V3a ²	3.8	Rj	5370.4	I	b6Wc	8.9
				—	31.4	I	a ² V2a ¹	3.8	—	74.4	II	c3W2d	9.2
				—	33.4	I	a ² V4b ²	3.9	Ic	76.4	I	b2W4c	8.5
				—	34.3	II	a ² V5a ²	3.5	Lt	76.4	I	b2W4c	8.5
101 V9 = Z Oph				—	4264.4	I	a ² V1a ²	3.9	Bl	76.5	I	b5W1c	8.8
5376.5	I	Invis.	<12.3	—	65.4	II	a ² V1a ²	3.9	Dl	76.6	I	b3-4W2-3c	8.7
78.6	I	Invis.	<11.2	—	67.3	I	a ² V2b ²	4.0	Rj	77.4	I	c2W3d	9.1
92.4	I	Invis.	<11.3	—	88.3	I	a ² V2a ²	3.8	—	78.4	I	c1W4d	9.0
92.5	I	m3Zn	12.6	—	93.3	I	a ² V2b ²	4.0	Ho	78.5	I	b4W2c	8.7
				—	326.3	III	a ² V4b ²	4.3	Ic	79.4	II	bW6c	8.3
723 V11 = RS Her				—	27.4	I	a ² V4a ²	3.8	Lt	79.4	I	b1W5c	8.4
5344.4	III	d2RS3e	8.9	—	43.3	I	a ² V2a ²	3.3	Ic	80.4	II	bW	8.3
45.4	I	d2RS3e	8.9	—	5152.4	I	a ² V1b ²	3.9	Rj	81.4	I	c1W4d	9.0
47.4	I	d2RS3e	8.9	—	72.2	I	b ² V8c	4.1	Bh	81.4	I	b1W5c	8.4
52.4	I	c5RS1d	8.6	—	75.2	I	a ² -9V1-2b ²	3.9	Lt	83.4	I	a4W1b	8.2
57.4	I	c5RS1d	8.6	—	82.2	I	b ² V5c	4.2	Ic	85.4	I	bW	8.3
61.4	I	c4RS2d	8.5	—	99.2	I	b ² V4c	4.3	Rj	86.3	I	c1W4d	9.0
62.4	I	c2RS4d	6.3	—	202.2	I	b ² V7c	4.1	Bh	88.4	I	a4W1b	8.2
64.4	I	c3RS3d	8.4	—	368.4	I	a ² V3b ¹	4.0	Lt	88.4	I	a3W2b	8.1
65.4	I	c2RS4d	8.3	Lt	70.4	I	a ² V3b ¹	4.0	Ic	88.4	I	a4W1b	8.2
65.4	I	c2RS4d	8.3	—	83.5	I	a ² V3b ¹	4.0	—	92.4	I	a3W2b	8.1
68.4	I	c1RS5d	8.2	—	93.4	I	a ² V3b ¹	4.0	Gi	92.5	I	a3W2b	8.1
69.4	I	c1RS5d	8.2						Dl	93.5	I	a2W3b	8.0
70.4	I	b2RS2c	7.9	a ¹ = 3.61 = Eta Her									

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
183308	V7 = X	Oph			Ts	3782.2	I	e4R2g	4.5	Ts	5057.4	I	b*6R4f	4.1
Bl	5376.5	I	e5X8h	8.7	—	92.2	I	e3R4g	4.4	Ic	366.4	I	dR9h	4.2
Ic	76.5	I	e3X3g	8.5	—	930.4	I	c*2R2e	4.2	Lt	68.4	I	b7R1d	4.1
DI	78.6	I	e2-3X	8.4	—	65.4	I	g2R5h ²	4.7	Ic	76.4	I	dR6h	4.1
Ic	79.5	I	e2X4g	8.4	—	71.4	I	e2R2g	4.5	Lt	76.6	I	d1Re	4.1
—	80.4	I	e2X4g	8.4	—	4262.3	I	g1R3e	4.5	Ic	78.4	I	d1R6h	4.1
Lt	81.4	III	fXe	8.2	—	358.3	I	c*2R5e	4.1	—	79.4	I	d1-2R6h	4.1
—	83.5	I	d9Xe	8.2	—	610.3	II	c*3R7h ²	4.3	Lt	79.4	I	d1Re	4.1
Ic	84.4	I	eX	8.2	—	13.3	II	c*1R9h ²	4.1	Ic	80.4	I	d2R5h	4.1
Lt	88.4	I	d9Xe	8.2	—	70.3	I	f5R5c ²	4.3	Lt	83.5	I	d1Re	4.1
—	91.5	I	d8X1e	8.1	—	71.4	I	f6R5c ²	4.3	Ic	84.6	I	dR7h	4.1
—	92.4	I	d8X1e	8.1	—	77.4	I	g5R5e	4.5	—	85.4	I	dR7h	4.1
DI	92.4	I	e2-3X	8.4	—	96.3	I	c*1R9g	4.1	—	88.4	I	dR7h	4.1
Ic	92.5	I	e0-1X	8.3	—	99.3	I	b*10Rc ²	4.1	Lt	91.5	I	b7R1d	4.1
Gi	92.5	I	d7X2e	8.0	—	700.4	I	b*9-10R0-1c ²	4.0	—	92.4	I	d1Re	4.1
Ic	97.4	III	e1X	8.3	—	01.3	I	b*8R2c ²	4.0	Ic	92.4	I	dR7h	4.1
					—	02.4	I	b*7R3c ²	4.0	Lt	93.4	I	b7R2e	4.1
					—	03.4	I	b*10Rc ²	4.0	Ic	94.4	I	d1Re	4.1
					—	06.4	I	b*7R3c ²	4.0	Lt	94.5	I	b7R2e	4.1
					—	07.3	I	f6R4c ²	4.2	—	95.4	I	d1Re	4.1
					—	08.4	I	b*9R1c ²	4.0	—	96.3	I	dR1e	4.1
					—	09.3	I	b*9R1c ²	4.0	Ic	97.4	I	b5Rd	4.1
					—	10.3	I	b*9R1c ²	4.0					
					—	11.4	I	b*10Rc	4.0	185935	V5 = V	Aql		
					—	35.3	I	b*9R1c ²	4.0	Ic	5376.5	I	e5Ve	8.1
					—	37.3	I	b*9-10R0-1c ²	4.0	Lt	76.6	I	e2V5d	7.7
					—	39.3	I	b*10Rc ²	4.0	DI	78.6	I	V3-4c	6.3
					—	40.3	I	f5R4c ²	4.2	Ic	79.5	I	d1V1e	7.7
					—	54.3	I	c*6R4g	4.3	Bl	79.5	I	e2V5f	8.3
					—	55.3	I	b*9R1c ²	4.0	Lt	79.6	I	e2V5d	7.7
					—	56.3	I	b*9R1c ²	4.0	Ic	80.4	II	d2V	8.8
					—	57.3	I	b*9R1f	4.5	Lt	83.5	I	c3V4d	7.7
					—	58.3	I	f1R10b ³	4.5	Ic	84.6	I	d2V6f	8.1
					—	59.3	I	f4R6e	4.5	Lt	88.5	I	c3V4d	7.7
					—	60.3	I	f8R2c ²	4.1	Rj	89.4	I	d3V2e	7.7
					—	61.3	I	c*10Rf	4.5	Lt	91.5	I	e2V5d	7.7
					—	63.3	I	f6R4e	4.5	—	92.4	I	e2V5d	7.7
					—	65.3	I	f6R4e	4.5	DI	92.5	II	-3V	7.7
					—	66.4	I	f2R8e	4.5	Ic	92.5	I	d1V1e	7.7
					—	68.3	I	f1R9e	4.5	Gi	92.5	I	V3c	6.3
					—	69.3	I	f7R3e	4.4	Lt	94.5	I	c3V4d	7.7
					—	70.3	I	f10Re	4.4	El	95.5	I	V1e,V5f	8.8
					—	71.3	I	f4R6e	4.5					
					—	72.4	I	f3R7e	4.5					
					—	74.5	I	f8R2e	4.4	190108	V1 = R	Aql		
					—	84.2	I	f3R7e	4.5	DI	5378.6	III	R5-6b	6.6
					—	85.2	I	f5R5e	4.5	Bl	79.5	I	bR6c	7.7
					—	87.3	I	f8R2e	4.4	Bl	79.5	I	b2R4c	7.7
					—	88.2	I	f7R3e	4.4	Ic	80.4	I	a10R1b	7.7
					—	89.3	I	f6R4e	4.5	—	84.6	I	a8R2b	7.7
					—	90.3	I	f1R9e	4.5	—	85.4	I	a8R3b	6.6
					—	92.3	I	c*3R7f	4.2	Gi	92.5	I	a2R6b ²	6.4
					—	94.2	I	f2R8e	4.4	Ic	92.5	I	a5R6b	6.6
					—	98.3	I	f10Re	4.4	DI	92.5	I	R2-3a	5.8
					—	819.3	I	c*8Re	4.1					
185243	V1 = R	Jyr			—	21.2	I	f9R1e	4.4	190967	V4 = U	Dra		
Ts	2547.5	III	c*5R	4.3	—	28.2	I	f8R2e	4.4	Bl	5378.5	I	h*U4I	12.2
—	48.3	I	h*5R5h	5.0	—	99.4	I	b*2R2c ²	4.0	DI	79.5	III	Invis.	<10.0
—	49.3	I	g4R5h	4.8	—	5000.3	I	b*9R1c ²	4.0	—	93.5	I	Invis.	<11.0
—	49.4	I	e4R2g	4.5	—	01.4	I	b*8R2c ²	4.0	El	94.5	I	*nvis.	<10.0
—	51.3	I	R2g,R5h ²	4.4	—	02.3	I	b*8R2c ²	4.0					
—	51.5	I	g3R5h ²	4.7	—	28.3	I	b*9R1g	4.5	191917	V3 = T	Sgr		
—	53.3	I	e4R2g	4.5	—	31.3	I	b*8R2g	4.4	DI	5378.6	I	Invis.	<10.0
—	54.3	I	h*3R5h	5.0	—	32.3	I	b*9R2g	4.4	Bl	79.6	I	Invis.	<11.0
—	56.4	I	c*5R,R2R	4.5	—	34.3	I	b*8R2f	4.4	DI	93.5	I	Invis.	<11.0
—	57.5	I	e5R2g	4.5	—	35.4	I	b*7R3g	4.4					
—	629.2	I	c*5R5g	4.3	—	51.4	I	h*8R10f	4.0	191019	V1 = R	Sgr		
—	43.3	I	e5R5g	4.5	—	54.4	I	b*8R2g	4.4	DI	5378.6	II	d2-3R2-3f	7.7
3609.3	I	e4R4g	4.5	—	55.4	I	b*8R2g	4.4	Bl	79.6	I	f1R1g	8.1	
—	19.4	I	g5Re	4.4	—	56.4	I	b*8R2g	4.4	Ic	84.6	I	d5Rf	7.7
—	80.5	I	e3R4g	4.4	—					Lt	88.5	I	d3Re	7.7

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5391,5	I	d3Re	7,7	194632	Chi ²	Cyg			Bl	5379,5	I	d1-2R0-1e	9,1
92,5	I	fR5h	7,9	Rj	5346,4	I	f5Vg	5,6	Dl	93,5	I	i1R6g	9,7
93,5	I	d5Rf	7,9	—	47,5	I	t5Vg	5,6					
				—	57,4	I	d2V4f	4,6	200938	V11 =	RS Cyg		
033	V17 =	RY Sgr		—	61,4	I	d3V3f	4,7	Bl	5376,5	I	h3R84m	8,6
5388,5	I	.RY5c	6,8	—	62,4	II	e2V5f	4,7	Lt	76,6	II	c6R8e	7,8
				—	65,4	I	d2V4f	4,6	El	77,5	II	h4R83m	8,7
311	V12 =	RT Aql		—	66,4	I	d3V3f	4,7	Dl	79,5	I	eR84f	7,8
5378,6	I	Invis.	<11,0	Ch	67,4	II	Vf	5,1	El	80,5	I	k2R85m	8,7
79,5	I	Invis.	<12,8	Lt	68,4	I	e5V2f	5,0	Bh	81,4	I	h1R82k	8,4
92,5	I	Invis.	<11,0	Rj	69,3	I	d4V2f	4,8	Lt	83,4	I	c3R8d	7,5
				—	70,4	I	d4V2f	4,8	—	88,4	II	c4R82e	7,6
449	V1 =	R Cyg		Ch	72,4	II	d6V1f	5,0	Bh	88,4	I	h2R81k	8,5
5345,4	II	h3R2k	7,8	Rj	76,4	I	d4V2f	4,8	Lt	91,5	I	c3R8d	7,5
47,5	I	k1R3l	8,1	Ic	76,4	I	d5V1f	4,9	El	92,4	II	h1R81k	8,4
70,4	I	B1Rl	8,4	Lt	76,4	II	d5V1f	4,9	Dl	92,5	I	c3R8d	7,5
76,4	I	l2R2m	8,6	Bl	76,5	I	d2V8k	5,3	Bh	93,4	I	h1R82k	8,4
76,4	III	k1R?	8,1	Rj	77,4	I	d5V1f	4,9	—	94,5	I	f1R8h	8,3
76,5	I	b5R3n	8,8	El	77,5	III	e ¹ 1V3f	4,8	El	94,5	I	f3R81k.g1-2RS	8,4
77,4	I	l2R1m	8,7	Ic	78,4	I	Vc-1f	5,0	—	95,4	I	g1R81-2k	8,4
78,4	I	R1n	9,0	Dl	78,6	I	Vf-7f	4,4	Lt	95,4	I	c4R82e	7,6
78,6	I	A2-3R2-3C	8,1	Ic	79,4	I	d5V1f	5,0	Bh	97,4	I	f1R8h	8,3
79,4	II	R1n	9,0	Lt	79,4	I	d5V1f	4,9					
80,4	I	R1-2n	9,0	Ic	80,4	I	d6Vf	5,0	201520	V5 =	V Sae		
92,4	II	m2R3n	8,9	El	80,5	I	e ² 2V4-5f	4,8	Dl	5378,6	I	Invis.	<11,3
92,4	I	n ¹ 4-5R2n ²	9,6	Lt	81,4	I	d4V2f	4,8	Bl	79,5	I	l3V4n	11,5
92,5	I	mR3n	8,8	Rj	81,4	I	d5V1f	4,9	Dl	93,5	I	l4-5V1-2m	11,6
95,4	I	n ² 2R4n ³	9,3	Lt	83,4	I	d5V1f	4,9					
97,4	I	R1n	9,0	Ic	84,6	I	Vf	5,1	201647	V4 =	U Cyg		
n ¹ = 9,4 =	B.D.	+ 49°3058		—	85,4	I	Vf	5,1	Bl	5376,5	I	f5U3h	8,9
n ² = 9,5 =	B.D.	+ 49°3061		Rj	86,4	I	f3V2g	5,4	Ch	77,4	II	h1U2k	9,3
				Lt	88,4	I	f2V3g	5,3	Dl	79,5	I	e4Ue ²	8,2
				Ic	88,4	I	fV6g	5,0	El	92,4	II	hU4l	9,3
1348	V12 =	RT Cyg		Rj	89,4	I	f2V2-3g	5,4	Dl	92,5	I	e2Ue ¹	8,0
5345,4	I	f5RT1h	9,1	Lt	90,4	I	f2V3g	5,3					
70,4	I	c7RTd	8,3	—	91,5	II	fV6g	5,1	203847	V5 =	V Cyg		
76,4	I	dRT	8,3	—	92,4	III	f1V4g	5,2	Bl	5376,5	I	n2 3V2-3o	10,7
76,4	I	c5RT2d	8,1	Ic	92,4	I	f0-1V5g	5,1	Dl	79,5	I	l4-5V2-3m	9,7
76,5	I	c6RT1d	8,2	El	92,5	III	Vf	5,1	—	92,5	I	l5-6V1-2m	9,8
76,5	I	d1RT2f	8,4	El	92,5	I	e ² 2V3f	4,9	Ic	92,5	I	Invis.	<9,3
77,4	I	d5RTf	8,6	El	93,4	I	f1V4g	5,2					
78,4	I	c2RT1f	8,5	Lt	94,5	I	f1V4g	5,2	204017	V4 =	U Del		
78,4	I	c4RT3d	8,0	—	94,5	I	f1V4g	5,2	Ic	5376,5	I	c7U2e	7,1
78,6	I	c5RT3d	8,1	El	94,5	I	f1V3g	5,2	—	79,5	I	c5U3e	7,0
79,4	I	c5RT2d	8,1	Lt	95,4	I	f2V3g	5,3	—	84,6	I	c5U4e	6,9
80,4	I	c5RT2d	8,1	El	95,5	I	f3V2-3g	5,3	—	89,5	I	c3U5e	6,7
81,4	I	c2RT5d	7,8	El	95,5	I	f2V3g	5,3	—	92,5	I	c3U6e	6,7
83,4	II	cRT7d	7,6	Lt	96,4	I	f2V3g	5,3					
85,4	I	c5RT2d	8,1	—	97,4	I	f1V2g	5,4	204102	V5 =	V Aqr		
86,4	I	c5RT2-3d	8,1	Ic	97,4	I	f3V3g	5,3	Lt	5391,5	I	c4V1d	8,4
88,4	I	c5RT2d	8,1	e ³ =	4,82 =	B. D. + 36°3907							
88,4	I	c1RT6d	7,7	195553	N	Cyg 1920							
89,4	I	c3RT4d	7,9	Dl	5378,6	I	Invis.	<11,3					
90,4	I	c1RT6d	7,7	—	92,5	I	Invis.	<11,5					
91,5	II	c2RT5d	7,8	195849	V9 =	Z Cyg							
92,4	I	c5RT2d	8,1	Rj	5332,4	II	e3Z1f	9,0	205030	V37 =	UX Cyg		
92,4	I	b4RT2d	7,6	—	45,4	II	f422k	9,4	Bl	5379,5	III	g5UX	10,9
92,4	I	c4RT3d	8,0	Bl	76,5	I	o4Z1q	11,5	Dl	79,5	I	Invis.	<10,4
93,4	I	c3RT4d	7,9	Dl	79,5	I	o5Zq	11,6	—	92,5	I	Invis.	<10,4
94,4	I	c4RT3d	8,0	—	92,5	I	Invis.	<11,6	210382	V7 =	X Cep		
94,5	I	c3RT4d	7,9	El	95,4	I	Invis.	<11,1	Bl	5379,5	I	Invis.	<12,5
95,4	I	c4RT2c	7,8										
97,4	I	c4RT2d	8,1	200715	a	V2 =	S Aql						
97,4	I	c2-3RT5d	7,8	Dl	5378,6	I	f4-5S	9,8	Rj	5347,4	II	m2T3n	9,8
97,4	I	c5RT4d	7,9	B	79,5	I	f4-5S6-7k	9,8	Ch	72,4	II	l3T1m	9,5
c ¹ = 7,8 =	B.D.	+ 49°3082		Dl	93,5	I	e4Sf	9,4	Ic	76,5	I	mT	9,7
									Bl	76,5	I	l3T1m	9,5
									El	77,5	I	f2T1l	9,2
									Ho	78,5	I	l2T2m	9,4
									Ic	79,4	I	l2T2m	9,4
1348	V28 =	TU Cyg		200916	V1 =	R Sae							
5363,4	II	Invis.	<11,2	Dl	5378,6	I	e4Rf	9,6					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5380.4	I	T1m	9.3	213937	V14 =	kV Cyg			Ts	1813.3	I	a6V2e	4.1
E1	80.4	I	11T5m	9.2	Lt	5376.5	I	b2RVe	7.2	—	16.3	I	a3V2e	4.1
Ic	85.4	I	k6T2m	9.4	Ic	76.5	I	d1RV3e	7.3	—	18.3	I	a1V3e	3.8
Lt	88.4	III	h6T1k	8.7	Bl	79.5	I	c6RV3e	7.6	—	19.3	I	a3V2e	4.1
—	91.5	I	h5T2k	8.6	Ic	80.4	II	aRV3e	7.8	—	20.3	I	a2V3e	4.1
F1	92.4	I	k2T3l	8.9	Lt	80.6	I	bRV2c	7.0	—	33.3	I	a2V3e	4.0
Ic	92.5	I	k5T2m	9.3	—	83.4	I	b2RVe	7.2	—	35.3	I	a2V3e	4.0
So	94.4	III	g2T4k	8.4	Ic	84.6	I	d3RV1e	8.0	—	36.3	I	a4V2e	4.2
I' = 9.2 = B. D. + 67°1293					—	85.4	I	a3RV1e	8.0	—	41.3	II	a3Ve	4.5
213244	V6 =	W Cyg			Lt	88.5	I	b2RVe	7.2	—	42.3	I	a4V2e	4.2
Lt	5368.4	I	d4W1e	6.5	—	91.5	I	b2RVc	7.2	—	43.3	I	a4Ve	4.5
Ic	76.4	I	e2W1f	6.8	Ic	92.4	I	b2RVc	7.2	—	45.3	I	a4V2e	4.2
Lt	76.5	I	d1W4e	6.2	Lt	92.5	I	d3RV1e	8.0	—	46.3	I	a4V1e	4.2
Ic	78.4	I	e3W1f	6.8	Lt	94.5	II	b1RV1c	7.1	—	49.3	I	a3V2e	4.1
—	79.5	I	e2W1f	6.8	Ic	97.4	I	d3RV1e	8.0	—	61.2	I	a4V2e	4.2
—	80.4	I	e3W1f	6.9	214058	Mu Cep				—	62.2	I	a4V2e	4.2
Lt	81.4	II	d4W1e	6.5	Ts	1367.3	III	a2Ve	4.5	—	63.3	I	a4V3e	4.1
—	83.4	I	d4W1e	6.5	—	72.3	II	aV3e	3.6	—	64.3	I	a3V2e	4.1
Ic	84.6	I	e2W1f	6.7	—	74.3	II	a1V2e	3.9	—	65.3	I	a4V1e	4.2
—	85.4	I	e2W1f	6.9	—	87.3	I	a1V3e	3.8	—	66.2	I	a4V3e	4.1
Lt	88.4	I	d5We	6.6	—	95.3	I	a3V1e	4.3	—	67.2	III	a5V2e	4.2
—	90.4	I	d5We	6.6	—	401.3	II	a2V3e	4.0	—	68.2	I	a5Ve	4.5
—	92.4	I	d4W1e	6.5	—	02.3	I	a3V1e	4.3	—	69.2	II	a5V2e	4.2
Ic	92.4	I	e2W1f	6.8	—	28.3	II	a1V2e	3.9	—	70.2	I	e3V3e	4.4
Lt	93.4	II	d5We	6.5	—	33.3	III	aV2e	3.5	—	71.2	I	e5V2e	4.4
—	94.5	I	d5We	6.6	—	34.3	II	a3V2e	4.1	—	74.2	I	e4V3e	4.4
—	96.4	I	d5We	6.6	—	49.3	II	a3V2e	4.1	—	75.2	I	e5V2e	4.4
—	97.4	I	d5We	6.6	—	50.3	II	a1V2e	3.9	—	78.3	I	e5V2e	4.4
Ic	97.4	I	e1W2f	6.7	—	51.3	II	a2V3e	4.0	—	91.2	I	e3V3e	4.4
213678	V2 =	S Cep			—	56.3	I	a1V3e	3.8	—	92.2	II	a5V2e	4.2
E1	5377.5	I	g1S3h	9.9	—	57.3	II	a2V3e	4.0	—	93.3	II	V3e	4.2
—	78.4	I	g2S1h	10.1	—	61.3	I	a1V3e	3.8	—	905.3	II	e3V	4.8
Bl	79.5	I	g2S81-2h	10.1	—	62.3	III	a4V2e	4.2	—	06.3	I	e3Vf	4.8
E1	80.4	I	g2S0-1h	10.1	—	63.3	II	a3V2e	4.1	—	19.2	II	a5V2f	4.4
—	92.4	I	g2S2h	10.0	—	77.2	II	a3V2e	4.1	—	22.2	I	a3V2e	4.1
—	94.4	I	h2S2-3k	10.4	—	78.3	III	a4V2e	4.2	—	23.2	I	a5Ve	4.5
—	95.4	I	h4S3k	10.5	—	80.2	II	a2V3e	4.0	—	36.3	II	a5V2e	4.5
213753	V13 =	RU Cyg			—	82.3	II	a3V2e	4.1	—	2020.2	II	e2V	4.7
Rj	5344.3	I	d3RUe	8.7	—	83.3	I	aV4e	3.6	—	21.2	I	Ve	4.5
—	45.3	I	d3RUe	8.7	—	84.2	II	aV3e	3.6	—	36.2	II	V2e	4.3
—	46.4	I	d3RUe	8.7	—	85.2	II	a1V4e	3.8	Ic	5376.4	I	a2V4c	3.8
—	47.5	I	d3RUe	8.7	—	82.2	I	aV4e	3.5	—	79.5	I	a3V3c	3.9
—	52.4	I	d3RUe, RU1f	8.7	—	92.2	III	a4V2e	4.2	—	80.5	I	a1V5c	3.7
—	57.4	I	d3RUe, RU1f	8.7	—	507.2	II	a2V3e	4.0	230110	V1 =	R Peg		
—	61.4	I	d3RUe, RU1f	8.7	—	08.2	III	a4V2e	4.2	Bl	5379.6	I	m3R2o	9.6
—	65.4	I	d3RUe, RU1f	8.7	—	10.2	II	aV3e	4.6	239759	V5 =	V Cas		
—	70.4	I	d3RUe, RU1f	8.7	—	12.2	III	a4V2e	4.2	Ic	5376.4	I	c4Vd	8.6
—	74.4	I	e1RUf	8.8	—	13.2	II	a2V3e	4.0	Bl	76.5	I	c3V1d	8.5
—	76.4	I	eRU1f	8.7	—	17.2	II	aV3e	3.6	Ic	78.4	III	V1d	8.5
Ic	76.4	I	h3RU	9.2	—	18.2	II	a1V2e	3.9	—	79.4	I	c4Vd	8.6
Bl	76.5	I	h4RU4l	9.4	—	19.2	II	a3V2e	4.1	Lt	79.4	I	dV4e	8.6
Rj	77.4	I	eRU1f	8.7	—	36.2	I	a3V1e	4.3	Ic	80.4	I	c4Vd	8.5
—	78.4	I	eRU1f	8.7	—	69.2	III	a4V2e	4.2	—	84.6	I	d1V6f	9.7
—	81.4	I	eRU1f	8.7	—	97.2	III	a4V2e	4.2	—	85.4	I	d1V7f	8.7
Bh	81.4	I	h3RU2k	9.2	—	605.2	II	a3V2e	4.1	Bh	87.4	II	c2V2d	8.4
Rj	86.4	I	eRU1f	8.7	—	719.2	I	a3V2e	4.1	—	88.4	I	c2V2d	8.4
Bh	88.4	I	h3RU2k	9.2	—	51.2	I	a3V2e	4.1	Lt	91.5	I	d1V3e	8.7
Rj	89.4	I	eRU1f	8.7	—	59.4	I	a4V2e	4.2	Ic	92.4	I	d1V7f	8.7
Ic	92.5	I	h1RU	9.0	—	79.2	I	a4V2e	4.2	Bh	94.5	I	d4Ve	9.0
Bh	94.5	I	h2RU3k	9.1	—	81.4	I	a3V2e	4.1	—	97.4	II	d4Ve	9.3
Rj	97.4	I	f1kUk	8.9	—	85.2	I	a3V2e	4.1	231425	V6 =	W Peg		
213843	V19 =	SS Cyg			—	86.2	I	a3V2e	4.1	Bl	5379.6	I	n3W4p	11.4
Ch	5367.44	II	SSb	8.3	—	88.3	I	a2V3e	4.0	231508	V2 =	S Peg		
—	72.44	II	SSe	8.9	—	89.3	I	a2V3e	4.0	Bl	5379.6	I	q3-48	11.4
Bl	76.49	I	h2SS2k	10.2	—	804.3	I	a2V3e	4.0	234956	Rho Cas			
—	78.50	I	m2SS1n	11.2	—	06.3	I	a4V2e	4.2	Lt	5376.5	I	a1V2b	4.7
—	79.54	I	o2SS1p	12.0	—	07.3	I	a3V2e	4.1	235350	V1 =	R Cas		
					—	09.3	I	a2V3e	4.0	Bl	5379.6	I	p2R3q	10.7
					—	11.3	I	a3V3e	4.0					
					—	12.3	I	a4V2e	4.2					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Gi	5420,5	I	b1Uc	8,8	022980	V10 =	RR Cep			043065	V3 =	T Cam		
Bh	26,5	I	c3U4e	9,1	Ad	5384,3	I	Invis.	<13,5	Ic	5413,5	I	d3T3e	
Gi	26,6	I	a8Uc	8,3	Gi	413,5	I	Invis.	<13,6	Gi	13,6	I	b7T3d	
					Ad	17,5	I	Invis.	<13,6	Ic	18,4	I	d1T5e	
					Ax	18,4	I	Invis.	<13,5	Gi	19,6	II	c5T1d	
015654	V49 =	XX Per			Gi	20,5	I	t2RRu	13,6	—	20,5	I	c5T1d	
Lt	5408,5	I	a3XX1a ²	8,4	—	26,5	III	u2RR	13,3	—	26,6	I	c6Td	
Ic	08,5	I	a ² XX1c	8,7										
Bh	09,4	I	a4XX1a ²	8,4	023133	V1 =	R Tri			043274	V7 =	X Cam		
Ic	09,5	I	a ² XX1c	8,7	Ic	5413,5	I	g2Rh	8,6	So	5400,4	II	X3b	
Bh	11,4	I	a4XX1a ²	8,4	—	18,5	I	e7Rg	8,4	Lt	06,4	I	a4X3b	
Lt	11,4	I	a1XX3a ²	8,2	Gi	19,6	I	f2R2g	8,2	—	07,4	I	a6X1b	
Ic	11,5	I	a ³ XXc	8,8	Ic	20,5	II	e7Rg	8,4	Ic	08,5	I	b3X,c1X	
—	13,4	I	a ³ XXX0-1c	8,3	Lt	22,6	I	e5R2g	9,2	Lt	09,4	I	a5X2b	
—	18,5	I	a ² XX2c	8,7	Ic	23,5	I	e6R1g	8,5	Ic	09,5	I	b2X,c0-1X	
—	19,4	I	a ³ XXc	8,8	Lt	25,6	I	e3R4g	8,3	So	10,4	I	b1X1c	
Lt	19,4	I	a2XX2a ²	8,3	Gi	26,6	I	dR6f	7,4	Ic	11,4	I	c1X4c ¹	
Bh	19,4	I	a5XXa ²	8,5						—	13,4	I	c2X4c ¹	
Lt	20,6	I	a4XXa ²	8,5	024217	V3 =	T Ari			So	13,4	I	c1X	
Ic	21,5	II	a ³ XXX	8,3	Gi	5419,6	I	f5T,g3T	10,0	Gi	13,6	I	c7X3d	
Bh	26,5	I	a4XX1a ²	8,4	—	26,6	I	f2Tg	9,7	Ic	18,4	I	c6Xc ¹	
										—	19,4	I	c10X1d	
020356	V35 =	UV Per			024356	V6 =	W Per			So	19,4	I	c3X3c ¹	
Gi	5413,5	I	Invis.	<13,5	Bh	5409,4	I	n1W3o	10,3	Ho	19,5	I	c8X3d	
Bh	19,4	I	Invis.	<13,5	—	11,4	I	n2W2o	10,4	Gi	20,5	I	c9X2d	
Gi	20,5	I	Invis.	<13,5	Gi	13,5	I	n2W6p	10,5	Gi	26,5	II	d2X1e	
—	26,5	I	Invis.	<13,5	Bh	19,4	I	n2W2o	10,4					
021924	V1 =	R Ari			Gi	19,6	I	h4W1l	3,5	044067	V20 =	ST Cam		
Gi	5419,6	I	b ⁶ R5e	7,7	Bh	26,5	II	n2W2o	10,4	Ic	5408,5	I	eST6g	
—	26,6	I	b ⁷ R4e	7,8	Gi	26,6	I	l8W1o	10,5	—	09,5	I	eST6g	
										—	11,4	I	eST6g	
021143 a	V6 =	W And			025838	Rhδ	Per			—	13,4	I	eST6g	
Gi	5419,6	I	h7Wk	10,4	Lt	5422,5	II	a ⁴ V5c	3,5	—	18,4	I	eST6g	
—	26,6	I	l1W5m	10,7						—	19,4	I	eST6g	
										—	20,4	I	eST6g	
021281	V9 =	Z Cep			030514	V4 =	U Ari			—	21,4	I	eST6g	
Ad	5384,3	I	l6Z	14,1	Gi	5426,6	II	b2U2c	9,9	—	26,4	I	e1ST5g	
—	407,4	I	g2Z8h	11,7										
Gi	13,5	III	g2Z8h	11,7	032043	V8 =	Y Per			050953	V1 =	R Aur		
Ad	17,5	I	c8Z4g	11,1	Gi	5413,6	III	Invis.	<10,3	Bh	5409,5	I	n2R2o	
Ax	18,4	I	c7Z5g	11,0	—	19,6	I	c4Y2d	9,3	Gi	13,6	III	Invis.	
Gi	20,5	I	fZ5g	11,0	—	26,6	I	f2Yg	10,0	Bh	19,4	III	Invis.	
—	26,5	I	e2Z3g	11,2						Gi	19,6	I	n6R3p	
										—	26,6	III	qR	
021403	Omicron	Cet			033362	V4 =	U Cam			053068	V2 =	S Cam		
Gi	5426,6	I	Vx	6,4	Lt	5405,6	II	e2Uf	7,8	So	5400,4	II	a2S1b	
					—	06,4	I	e2Uf	7,5	Ic	08,5	I	b6S2d	
021558	V2 =	S Per			Ic	08,5	I	h5Um	8,4	So	10,4	I	a2S1b	
Bh	5409,4	I	f3S1g	9,4	—	09,5	I	h4U1m	8,3	Ic	11,4	I	a4S8c5d	
—	11,4	I	f2S2g	9,3	So	10,4	II	e1U1f	7,7	—	13,4	I	b8c6d	
Gi	13,5	I	f3S2g	9,4	Lt	10,4	I	e2Uf	7,5	So	13,4	I	a38h	
Ic	13,5	III	gS	9,5	—	11,4	I	e2Uf	7,8	Ic	18,4	I	b1S8c5d	
—	18,5	I	f4S1g	9,5	Ic	11,4	I	h5Um	8,4	—	19,4	I	b1S6d	
Bh	19,4	I	f3S1g	9,4	Lt	12,4	I	e2Uf	7,8	So	19,4	I	b1S5d	
Ic	19,4	I	f4Sg	9,5	So	13,4	II	e1U1f	7,7	Ho	19,5	I	b2S4d	
Gi	19,6	I	c7S4g	9,1	Ic	13,4	I	h5Um	8,4	Gi	19,6	I	a38b	
—	20,5	I	c5S2f	8,9	Gi	13,5	I	eU4h	7,5	Ic	20,4	I	b3S4d	
Ic	20,5	II	f4Sg	9,5	Ic	18,4	I	h4U1m	8,3	Gi	20,5	I	a38b	
—	21,5	II	f4Sg	9,5	Lt	18,4	I	f1U1h	7,9	Gi	21,5	I	b4S3d	
Bh	26,4	I	f3S1g	9,4	—	19,4	I	f1U1h	7,9	So	26,4	II	b2S4d	
Gi	26,6	I	c6S1f	9,0	Ic	19,4	I	h5Um	8,4	Gi	26,6	I	b4S1d	
					So	19,4	II	e1U1f	7,7					
					Ho	19,5	I	k1U2l	8,3	054974	V5 =	V Cam		
022000	V1 =	R Cet			Gi	19,6	I	d2Ue	7,6	Gi	5413,6	I	Invis.	
Gi	5426,6	I	Invis.	<9,4	Ic	20,4	I	h4U1m	8,3	Ho	19,5	I	Invis.	
					—	21,4	II	h4U0-1m	8,4	Gi	20,5	I	Invis.	
022150	V10 =	RR Per			El	22,5	I	m2U2-3n	9,5	—	26,5	I	Invis.	
Gi	5419,5	I	h2RR1l	11,3	So	26,4	II	eU2f	7,5					
—	20,5	I	g1RR3l	11,5	Ic	26,5	I	h4U1m	9,3	060450	V7 =	X Aur		
—	26,6	I	e5RR4g	10,9	Gi	26,6	II	eU2f	7,6	Gi	5410,4	I	dX2e	

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O	J.J.	Cl.	Comp.	M.	
0547	V19 = SS Aur			099431	V11 = RS Cnc				Dl	5410,5	I	U3-4a	5,1	
5410,39	I	Invis.	<13,0	Lt	5379,3	I	b1RS3c	6,0	Ic	11,4	I	a ¹ U3a	6,5	
				—	83,3	I	b3RS1e	6,2	—	13,5	I	a ² U4a	6,4	
0822	Eta Gem			Ic	411,4	I	b1RS3c	6,0	—	15,4	I	a ¹ U3a	6,5	
t 5370,3	I	a ³ Va ¹	3,5	—	15,4	I	b2RS2c	6,1	Lt	16,4	I	a ¹ U3a	6,5	
76,3	I	a ¹ IV7b	3,5	—	18,4	I	b2-3RS2c	6,2	Ic	18,5	I	a ² U4a	6,4	
				—	19,4	I	b3RS2c	6,2	—	19,4	I	a ² U4a	6,4	
0558	V2 = S Lyn								Lt	19,4	I	a ² U4a	6,4	
d 5384,4	II	d2S2f	9,5	090567	V16 = RX UMa				Bh	19,4	I	a ² U4a	6,4	
h 400,4	I	g2S	10,1	Gi	5410,4	III	f2RX	12,0	Dl	19,4	I	U4a	6,4	
—	09,5	I	S2k	10,8	Dl	10,5	I	e4RX4f	11,4	El	19,4	I	U1a ² , U2a	6,7
i 10,4	I	S1h	10,9	—	19,4	I	e1RX5f	11,3	Ic	20,4	I	a ² U4a	6,4	
h 19,4	I	k4S3l	11,4	Gi	20,4	I	d1RX6e	10,6	—	21,4	I	a ² U4a	6,4	
i 20,4	I	h3S4l	11,3	—	25,4	I	c5RXd	10,5	El	22,4	II	a ² U2a	6,5	
h 26,4	III	k5S2l	11,5						Bh	26,4	I	a ³ U1a ²	6,3	
i 26,6	I	k5S2l	11,5	093178	V8 = Y Dra				El	26,5	I	a ² -3U2a ²	6,5	
				Ax	5379,3	I	qY2r	13,4	Ic	26,5	I	a ² U4a	6,4	
05355	V1 = R Lyn			Ad	86,3	I	qY1r	13,5	Bh	27,4	I	a ² U	6,4	
d 5389,3	I	m4R1n	11,1	—	89,4	I	r1Y2s	13,7						
h 409,5	I	l ¹ R1m	10,6	—	409,3	I	s1Y	14,9	103212	V4 = U Hya				
i 10,4	I	m2R3n	10,9	Ax	09,3	I	s3Y	14,2	Lt	5405,3	I	b4U1c	5,0	
h 11,4	I	k3R1l ¹	10,4	Gi	10,4	III	r3Ys	13,9	—	06,4	I	c1U2d	5,2	
—	19,4	I	k2R2l ¹	Ax	13,3	I	s5Y	14,4	—	07,3	I	b4U1c	5,0	
h 20,4	I	k3R3m	10,4	Ad	17,3	I	s3Y	14,2	—	10,4	II	cU3d	5,1	
h 26,4	II	kR	10,1	Ax	18,4	I	s7Y	14,5	Gi	10,4	III	U2c	4,9	
h 26,6	I	k2R4m	10,3	Gi	20,4	I	Invis.	<13,5	Lt	13,4	III	cU3d	5,1	
				—	25,4	I	Invis.	<13,1	Gi	20,4	III	U4c	4,7	
7310	V1 = R Cmi			093934	V1 = R LMi				103769	V1 = R UMa				
Om 5350,4	I	Br	10,9	Ax	5385,3	I	d1R1e	7,0	Ax	5379,4	I	g3R2h	8,0	
72708	V2 = S Cmi			Ad	98,3	I	e3R3g	7,4	Ad	98,3	I	B6R2m	9,2	
Om 5350,4	I	l7S1m	10,4	Lt	403,4	I	e5R1g	7,5	So	400,4	II	h4R2l	8,6	
—	58,4	I	m1S3n	10,5	—	04,4	I	e6Rg	7,7	Gi	10,4	I	l6R2m	9,3
				Ic	06,4	II	g0-1R7k	7,8	So	10,4	I	l2R4m	9,0	
73723	V2 = S Gem			Lt	06,4	I	g1R7k	7,8	Dl	10,5	I	l4R6n	9,2	
Ad 5386,3	I	S3h	11,2	—	07,4	I	e6Rg	7,7	So	13,4	I	l3R3m	9,1	
—	89,3	I	f6S8h	10,7	—	10,4	I	g2R6k	7,9	—	19,4	I	l5R1m	9,3
h 410,4	I	d3S8f	9,3	Gi	10,4	I	e5R1g	7,5	Dl	19,4	I	pR5q	10,5	
				Ic	11,4	I	g2R6k	7,9	Ho	19,6	I	m3R1n	9,7	
74323	V3 = T Gem			Lt	11,4	II	g1R7k	7,8	El	20,4	I	m1-2R3n	9,5	
Ad 5389,3	I	T3l	10,3	—	15,4	I	g3R6k	8,0	Gi	20,4	I	mR4n	9,4	
h 410,4	I	c6T3f	9,0	Ic	15,4	I	g4R4k	8,1	Dr	23,4	II	n3R	10,1	
				—	18,4	I	g5R3k	8,2	Ad	25,4	I	n6R1p	10,4	
074922	V4 = U Gem			—	19,4	I	g7R1k	8,4	Gi	25,4	I	n3R4p	10,1	
Ad 5389,34	I	Invis.	<13,3	—	20,4	I	g7R1k	8,4	So	26,4	II	Rn	9,3	
				Gi	20,4	I	g2R6k	7,9						
				—	25,4	I	k1R5m	8,6	104620	V5 = V Hya				
081112	V1 = R Cnc			Ad	28,3	I	g5R3k	8,2	Gi	5410,4	I	V1d,V3e	8,1	
Om 5350,4	I	a ⁸ R1c	6,1											
Ad 89,3	I	R5f	6,3	094211	V1 = R Leo				115919	V1 = R Com				
a ¹ = 5,75 = BD + 13 ¹⁹ 12				Dm 5350,4	I	u3R3y	9,3	Gi	5410,4	I	h5R2m	9,5		
				—	58,4	I	z1R5A	10,2	Ax	13,3	I	l1R2m	9,5	
081473	V9 = Z Cam			—	76,4	I	z1R2A	10,2	Ho	13,5	I	l2R1m	9,1	
Gi 5410,40	I	d5Z5e	11,5	Gi	410,4	I	u4R2y	9,4	Gi	20,4	I	l1R5n	9,5	
—	12,52	I	d3Z5e	11,3	—	20,4	II	uR6y	9,0	Ad	25,3	I	n2R4o	10,2
Bl 16,58	I	d3Z5e	11,3						Gi	25,4	I	l4R2n	9,3	
Gi 19,51	I	d2Z6e	11,2											
—	20,40	I	d2Z6e	11,2										
—	25,38	I	e4Z3f	12,2	094512	V7 = X Leo			121418	V1 = R Crv				
—	26,44	II	f1Z	12,6	Gi	5410,4	I	Invis.	<13,3	Dm 5358,4	I	e3R1f	8,6	
				—	20,4	I	Invis.	<12,3	—	76,4	I	e3R1f	8,6	
081617	V5 = V Cnc			100860	V4 = U UMa				Gi	410,4	I	n1R6o	10,3	
Om 5350,4	I	q4V2s	11,7	Bh 5400,4	I	a ¹ U3a	6,5	Ax	11,3	I	l1R2n	10,6		
Ad 89,4	I	w1V3x	13,2	Lt	03,4	I	a ³ U5a	6,3	—	13,3	I	l1R2n	10,0	
				—	06,4	I	a ² U4a	6,4	Gi	20,4	I	n3R4o	10,5	
084917	V7 = X Cnc			Ic	06,4	I	a ¹ U3a	6,5	Ad	25,3	I	R2o	10,7	
Lt 5379,3	I	a5X1b	6,1	—	08,5	I	a ¹ U3a	6,5	Gi	25,4	III	n5R2o	10,7	
—	83,3	I	a2X3b	5,9	Lt	08,5	I	a ² U4a	6,4					
				Ic	09,5	I	a ¹ U3a	6,5						
090151	V5 = V UMa			Bh	09,5	I	a ² U4a	6,4	121561	V17 = RY UMa				
Om 5420,4	II	w2-3Vu	10,7	Lt	10,4	I	a ² U4a	6,4	Ic	5401,4	I	d0-1RY1e	7,5	
—	22,5	I	Invis.	<10,5					—	06,4	I	b5RYd	7,9	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
1c	5408,4	I	b5RYd2e	7,4	123307	V1 = R Vir				So	5413,4	I	d2S6e ¹	7,1
—	09,4	I	b4RYd	7,3	Dm	5376,4	I	Rh	8,2	Ic	15,4	I	d7Se ¹	8,1
—	11,4	I	b4RYd	7,3	Ic	401,4	II	d1R1e	7,0	Lt	15,4	I	d5S3e ¹	8,1
—	13,4	I	b4RYd	7,3	Lt	03,4	I	d1R1e	7,0	Ic	18,4	I	d7Se ¹	8,1
—	15,4	I	b4RYd	7,3	—	04,4	I	d1R1e	7,0	—	19,4	I	d7Se ¹	8,1
—	18,4	I	bRY3e	7,4	Ic	05,4	I	c4R0-1d	6,9	So	19,4	I	d4S4e ¹	7,1
—	19,4	I	dRY2-3e	7,4	—	06,4	I	c4R1d	6,8	Dl	19,4	I	d6S4f	8,1
—	20,4	I	b5RY0-1d	7,4	Lt	06,4	I	dR2e	6,9	Ho	19,6	I	e'S2f	8,1
—	21,4	I	b4RY1d	7,3	—	07,4	I	d1R1e	7,0	Ic	20,4	I	d7Se ¹	8,1
—	26,4	I	b4RYd	7,3	Ic	08,4	I	c4R1d	6,8	El	20,4	I	b2-3S0-1c	7,1
					Lt	08,5	I	dR2e	6,3	Gi	20,4	I	c7S5f	8,1
					—	09,4	I	dR2e	6,9	Ic	21,4	I	d7Se ¹	8,1
122001	V19 = SS Vir				Ic	09,4	I	c4R0-1d	6,9	Mu	21,5	I	d5S3e ¹	8,1
Lt	5404,4	IIH	aSS6b	7,6	Gi	10,4	I	a10R4d	6,5	Dr	23,4	I	d3S3e ¹	8,1
—	06,4	I	aSS6b	7,6	Ic	11,4	I	c5R1d	6,3	Ad	25,4	I	c9S3f	8,1
—	07,4	I	a2SS5b	7,8	Lt	11,4	I	d1R1e	7,0	Gi	25,4	I	d3S4e ¹	7,1
—	09,4	I	a2SS5b	7,8	—	12,4	I	dR2e	6,9	Ic	26,4	I	e'1S1f	8,1
—	12,4	I	a4SS3b	8,0	Dl	12,4	I	a12R2d	6,7	So	26,4	II	d5S3e ¹	8,1
—	16,4	I	a1SS6b	7,7	Ic	13,4	I	c4Rd	6,9					
					Ho	13,5	I	d4R3f	7,3					
122532	V3 = T Cve				Ic	15,4	I	c4R1d	6,8	124045	V8 = Y Cve			
Ax	5379,4	I	a2T7d	9,1	Lt	16,4	I	d1R1e	7,0	Lt	5379,4	I	b5Y2c	5,1
Ad	98,3	I	a7T4e	9,6	Ch	17,2	II	d1R1e	7,0	—	83,4	I	b5Y2c	5,1
Gi	410,4	I	c5T1d	9,7	Mu	18,4	II	c3R2f	7,4	Ic	401,4	I	b4Yc	5,1
Bh	10,4	I	c5T1d	9,7	Lt	18,4	I	d2Re	7,1	—	06,4	I	c1Y4f	5,1
—	11,4	I	c4T2d	9,6	Ic	18,4	I	d1R1e	7,0	Lt	07,4	I	b4Y3c	5,1
Dl	12,4	I	c6Td	9,8	—	19,4	I	d2Re	7,1	Ic	08,4	I	c1Y5f	5,1
Ho	13,5	II	e2T4e ¹	10,2	—	20,4	I	eR5f	7,1	—	09,4	I	cY5f	5,1
Ch	17,2	II	e1T5e ¹	10,1	Lt	20,4	I	e1R4f	7,2	Lt	09,4	I	b3Y2c	5,1
Bh	20,4	I	d2Te	10,0	Gi	20,4	I	d1R1e	7,0	Ic	11,4	I	c1Y4f	5,1
Gi	20,4	I	eT6e ¹	10,0	Ic	21,4	I	e1B4f	7,2	—	13,4	I	cY5f	5,1
—	25,4	I	e4T9f	10,4	Lt	25,4	I	e2R3f	7,3	Lt	16,4	I	b4Y1c	5,1
Ad	25,4	I	e2T	10,2	Gi	25,4	I	e1R4f	7,2	Ic	18,4	I	cY5f	5,1
Bh	26,4	II	e2T4e ¹	10,2	Ic	26,4	I	e4R1f	7,5	—	19,4	I	c0-1Y4d,Y4e,Y4f	5,1
—	27,5	II	e2T4e ¹	10,2						—	20,4	I	cY6f	5,1
					123459	V11 = RS UMa				Mu	20,4	II	Y1-2e	5,1
123169	V3 = T UMa				Ax	5379,4	I	p1RS2q	13,5	Ic	21,4	I	cY6f	5,1
Ax	5379,4	I	e3Tf	8,3	—	85,4	I	p3RSq	13,7	—	26,4	I	cY6f	5,1
Ad	98,3	I	f3T2g	8,6	Ad	98,3	I	Invis.	<13,7	—	27,4	I	b3Y2c	5,1
So	400,4	II	f2T3g	8,5	Ax	09,3	I	q9RS	14,6	132422	V1 = R Hya			
Bh	00,4	I	g1T1A	8,9	Bh	09,5	I	Invis.	<13,2	Lt	5406,4	I	p2R1q	7,1
Lt	03,4	I	f2T3g	8,5	Gi	10,4	II	o10RS	14,2	—	07,4	I	p1R2q	7,1
Ic	05,4	I	g1T1A	8,9	Dl	10,5	I	Invis.	<12,3	Ic	08,4	I	qR7s	7,1
—	06,4	I	g2T1A	9,0	Ax	13,3	I	lim. vis.	15,0	Lt	09,4	I	p2R1q	7,1
Lt	06,4	I	e3Tf	8,3	So	13,4	I	Invis.	<10,6	—	10,4	II	n6R1p	6,1
Ic	08,4	I	g2T1A	9,0	Ch	16,2	II	Invis.	<10,9	Gi	10,4	I	n2R5p	6,1
—	09,4	I	g3T5D,A1T	9,1	Ad	17,3	I	lim. vis.	14,8	Ic	11,4	I	q1R9s	7,1
Lt	09,4	I	f5Tg	8,8	Ax	18,4	I	lim. vis.	15,0	Lt	11,4	I	pR3q	7,1
Bh	09,5	I	A1T1h	9,1	Dl	19,4	I	Invis.	<12,2	—	12,4	I	p1R2q	7,1
Gi	10,4	I	g1T1A	8,9	Gi	20,4	II	o6RS	13,8	—	13,4	I	pR3q	7,1
So	10,4	I	g2T2h	9,0	Dr	23,4	I	Invis.	<11,3	—	15,4	I	n6R1p	6,1
Dl	10,5	I	A2Th	9,2	Gi	25,4	I	Invis.	<13,2	Ic	15,4	II	p1R2q	7,1
Ic	11,4	I	g3T1A1T	9,1	Ad	25,4	I	Invis.	<13,7	Lt	16,4	I	n7Rp	7,1
Lt	11,4	II	f4T1g	8,7						—	18,4	I	pR3q	7,1
Ic	13,4	I	g3-4T3-4D,A1-2T	9,2	123961	V2 = S UMa				Ic	18,4	I	n7Rp	7,1
So	13,4	I	g2T2h	9,0	Ax	5379,4	I	d8S2f	8,3	—	19,4	I	n6Rp	7,1
Ic	15,4	I	g4T3D	9,2	So	400,4	II	d2S6e ¹	7,7	Lt	19,4	I	n6R1p	6,1
—	18,4	I	g5T2D	9,3	Ic	01,4	II	S1-2e ¹ ,S3-4f	8,2	Gi	20,4	I	n9R3n	6,1
—	19,4	I	g6T1D	9,4	Lt	03,4	I	d4S4e ¹	7,9	Lt	24,4	III	n2R	6,1
So	19,4	I	g3T1h	9,1	—	06,4	II	d6S4f ¹	8,1	Gi	25,4	I	h8R4n	5,1
Dl	19,4	I	h3TD	9,5	Ic	06,4	I	d8Se ¹	8,3					
Bh	19,4	I	h1T2D	9,3	—	08,4	I	d7S1e ¹	8,2	132706	V2 = S Vir			
El	20,4	I	k1T3-4I	10,0	—	09,4	I	d8S1e ¹	8,3	Dm	5376,4	I	c6S1d	6,1
Gi	20,4	I	A4T4k	9,4	Lt	09,4	II	e'S2f ¹	8,3	Ic	401,4	II	d2-3S2e	7,1
Dr	23,4	III	h4T3k	9,6	So	10,4	I	c2Sd	7,5	Lt	03,4	I	d1S4e	6,1
Ad	25,4	I	D3T4k ¹	9,8	Gi	10,4	I	d5S5f	8,0	Ic	05,4	I	d4S1e	7,1
Gi	25,4	I	g7T3k	9,5	Dl	10,5	I	d3S7f	7,8	—	06,4	I	d4S1e	7,1
So	26,4	II	h3T3k	9,5	Ic	11,4	I	d8Se ¹	8,3	Lt	06,4	I	d8Se	6,1
Bh	26,4	I	h3TD	9,5	Lt	11,4	II	d7S3f ¹	8,2	Lt	07,4	I	d8Se	6,1
—	27,4	I	D1T2k	9,5	Ic	13,4	I	d7S0-1e ¹	8,2	Ic	08,4	I	d5S1e	7,1

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5409,4	I	d5S1e	7,3	Gi	5425,4	I	c1U9d	8,5	Ic	5406,4	I	bR6c	8,4
Gi	10,4	II	d1S	6,9	Ic	26,4	I	b3Uc	8,5	Lt	06,4	I	a'3R1b	8,3
Ic	11,4	I	d6Se	7,3						—	07,4	I	a'3R1b	8,3
Lt	11,4	I	d85e	6,8	141926	V16 = RX Boo				Ic	08,4	I	bR6c	8,4
Dl	12,4	I	c7Sd	6,8	Lt	5403,4	I	d6RXe	8,2	Lt	09,4	I	a'4Rb	8,4
Ic	13,4	I	e84f	7,3	—	10,4	I	e1RX1f	8,3	Ic	09,5	I	bR6c	8,4
Lt	13,4	I	d184e	6,9	—	16,4	I	e1RX1f	8,3	Lt	10,4	I	a'4Rb	8,4
Ic	15,4	I	e84f	7,3						—	11,4	I	a'4Rb	8,4
Lt	16,4	II	d85e	6,8	141954	V2 = S Boo				Ic	11,4	I	b1R5c	8,5
Mu	18,4	I	e1S3f	7,4	Ax	5385,4	I	h6S4l	11,2	—	13,4	I	b1R5c	8,5
Ic	18,4	I	e84f	7,3	Bh	400,4	I	h3S	10,9	Dl	13,4	III	a'2R2b	8,2
—	19,4	I	e1S3f	7,4	—	09,5	I	gS2g ²	10,2	Gi	13,5	II	Rb	8,5
—	20,4	I	e1S3f	7,4	Gi	10,4	I	g1S1C	10,3	Ic	15,4	I	b2R4c	8,6
Gi	20,4	I	d2S7f	7,0	Bh	11,4	I	gS2g ²	10,2	Lt	16,4	I	b1R5c	8,5
Ic	21,4	I	e2S3f	7,5	Dl	12,4	I	f3S2g	10,0	Ic	18,4	I	b2R4c	8,6
Gi	25,4	I	d4S7f	7,1	Ax	13,4	I	f4S1g	10,1	—	19,4	I	b3R3c	8,7
Lt	27,4	II	d4S1e	7,2	Dl	19,4	I	f3S2g	10,0	—	20,4	III	b3-4R	8,8
					Bh	19,4	I	f2S3g	9,9	Gi	20,4	I	b1R5c	8,5
133273	V3 = T UMi				Ic	19,5	I	Invis.	<9,7	Ic	21,4	I	b3R3c	8,7
Ax	5379,4	II	o12T	14,0	Bh	20,4	I	f1S4g	9,6	Gi	25,4	I	b4R2c	8,8
—	409,3	II	o4T	13,2	Gi	20,4	I	gS1B	10,2	Ic	25,4	I	b4-5R	8,9
Gi	10,4	I	Invis.	<13,2	Ic	21,5	I	Invis.	<9,7	Ad	28,3	I	b3R3c	8,7
Dl	10,5	I	Invis.	<12,0	Dr	23,4	II	S2g ¹	10,1					
Ax	13,3	I	o2T	13,4	Ad	25,4	I	f2S	9,9	143227	V1 = R Boo			
Dl	19,4	I	Invis.	<12,1	Gi	25,4	I	fS5g	9,7	Gi	5410,4	I	t1R3u	12,7
Gi	20,4	I	Invis.	<13,3	Bh	26,4	I	fS5g	9,7	Dl	12,4	I	r3R3s	12,0
—	25,4	I	Invis.	<13,0	—	27,4	I	eS51f	9,6	—	19,4	I	r4-5R1-2s	12,1
Ad	25,4	I	o4T	13,2						Gi	20,4	I	s1R2t	12,4
					142235	V11 = RS Vir				Bh	20,4	I	r1R5s	11,8
134440	V1 = R Cve				Gi	5410,4	II	p'6RS	13,7	Gi	25,4	I	s1R2t	12,4
Ax	5379,4	II	R4k	8,7	Dl	12,4	I	Invis.	<13,3					
Lt	404,4	I	d'1R2e	7,9	Ax	13,3	I	q'3RS	13,6	151731	V2 = S Cr B			
Ic	05,4	I	d'2Re	8,1	Ho	13,5	I	Invis.	<11,2	Bh	5409,4	I	Invis.	<12,4
—	06,5	I	d'2Re	8,1	Gi	20,4	I	Invis.	<13,3	—	10,4	I	lim. vis.	<12,4
Lt	07,4	I	d'3Re	7,8	Ad	28,3	I	q'4RS	13,7	Gi	10,4	I	s4S6t	12,3
Ic	08,4	I	eR6g	8,1						Dl	12,4	I	Invis.	<12,4
—	09,4	I	d'2Re	8,1	142539	V5 = V Boo				—	19,5	I	Invis.	<12,3
Lt	09,4	I	cR3d ¹	7,5	Lt	5404,4	I	d2Ve	8,8	Gi	20,4	I	s8S2t	13,2
Gi	10,4	I	d'1R2e	7,9	—	06,4	I	dV2e	8,5	Bh	20,5	I	lim. vis.	<12,4
Ic	11,4	I	d'1R2e	7,9	—	09,4	I	c5V1d	8,5	Gi	25,4	II	tS	13,4
Lt	11,4	II	c3Rd ¹	7,8	Ic	09,4	I	d1V2f,e1V2f,V3-4g	8,7					
Dl	12,4	I	d1-2R1-2e	8,0	Bh	09,5	I	d1V1e	8,8	151822	V11 = RS Lib			
Lt	13,4	II	c1R2d ¹	7,6	—	10,4	I	eV4g	8,8	Gi	5410,4	II	b4RS	9,3
Ic	13,5	I	b7Rd ¹	7,3	Gi	10,4	I	dV2e	8,6	—	20,4	II	b5R8Se	9,4
—	15,4	I	b7R0-1d ¹	7,8	Lt	10,4	II	c6Vd	8,6	—	25,4	I	b7R8Se	9,5
Lt	16,4	I	d'1R3e	7,8	—	11,4	I	c4V2d	8,4					
Ch	17,3	II	e1R3f	8,2	Ic	11,4	I	d'V4g-eV4g	8,7	153378	V2 = S UMi			
Ic	18,4	I	d'1R2e	7,9	Dl	12,4	I	b8-9V1-2d	8,4	Ax	5399,4	I	g2S2k	10,6
Lt	18,4	I	d'1R3e	7,8	Lt	13,4	I	c2V4d	8,2	Gi	410,4	I	g6S,k2S	11,1
Ic	19,4	I	d'1R2e	7,9	Ic	13,5	I	c6Vd1e	8,5	Dl	10,5	I	k3-4S5-6l	11,2
—	20,4	I	d'1R3e	7,8	—	15,4	I	c4V2d,c4V4e	8,4	Ax	13,4	I	gS4k	10,4
Lt	20,4	I	c2R1d ¹	7,7	Lt	16,4	I	c2V4d	8,2	Ch	17,1	II	k2S7l	11,0
Gi	20,4	I	d'1R3e	7,8	—	18,4	I	c1V5d	8,1	Dl	19,4	I	kS9l	10,5
Ic	21,4	I	d'1R2e	7,9	Ic	18,4	I	c4V3d,c4V3e	8,4	Gi	20,4	I	k4S5l	11,2
Lt	23,4	I	c2R1d ¹	7,7	—	19,4	I	c3V4e	8,3	El	20,5	II	k3S	11,1
Dr	23,4	I	d2R1e	8,1	Dl	19,4	I	b6-7V3-4d	8,2	Ad	21,4	I	g2S2k	10,6
Gi	25,4	I	d'1R2e	7,9	Bh	19,5	I	c2V4d	8,2	Gi	25,4	I	g2S2k	10,6
Ic	26,4	I	d'1R3e	8,8	—	20,4	I	c1V5d	8,1					
					Gi	20,4	I	b6V4d	8,2	154428	V1 = R Cr B			
141567	V4 = U UMi				Ic	20,4	I	c3-4V4e,V4d	8,3	Ic	5401,4	I	b6R3d ¹	6,2
Gi	5410,4	I	c6U4d	9,1	Lt	20,4	I	c1V5d	8,1	Lt	03,4	I	b2R5d ²	5,8
Dl	10,5	I	c3U7d	8,8	Ic	21,4	I	c3V5e,V5d	8,3	—	04,4	I	b2R5d ²	5,8
—	19,4	I	b1-2U1-2c	8,4	Lt	22,5	I	b4Vc	8,0	Ic	05,4	I	c4R3d ¹	6,3
Lt	19,4	I	c1U,b4U	8,6	—	24,4	I	b4Vc	8,0	—	06,4	I	c3R2d ¹	6,3
Ho	19,6	I	c3U7d	8,8	Gi	25,4	I	b4V6d	8,5	Lt	06,4	I	b3R4d ²	5,9
Gi	20,4	I	b2U1c	8,4	Bh	26,4	I	b3V1c	7,9	—	07,4	I	b3R4d ²	5,9
Lt	20,4	I	c1U,b4U	8,6	Ic	26,4	I	c1V5d	8,1	Ld	07,4	II	d8R2d ¹	6,1
Ic	20,5	I	b2U1c	8,4	Bh	27,4	I	b2V2c	7,3	Ic	08,5	I	c3-4R3d ¹	6,3
El	20,5	I	c5U2-3d	9,1						Lt	08,5	I	b3R4d ²	5,9
Ic	21,4	I	b3Uc	6,5	142584	V1 = R Cam				Lt	08,5	I	b3R4d ²	5,9
					Ax	5399,3	I	a3R2b	7,9	Ld	10,4	I	c8R2d	6,1

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Lt	5410.4	I	b3R4d ²	5.9	160118	V1 = R Her				162119	V4 U Her			
Gi	10.4	I	c3R3d ¹	6.2	Ax	5399.3	I	hR4l	9.1	Ax	5409.4	I	rU3s	
Ic	11.4	I	c3R3d ¹	6.2	—	400.3	I	h3R1l	9.4	Gi	10.5	I	rU5s	
Lt	11.4	I	b3R4d ²	5.9	Gi	10.4	I	IR4m	9.5	Di	12.5	I	r3U2s	
—	12.4	II	b3R4d ²	5.9	Di	12.5	I	l2R2n	9.7	—	19.5	I	r3-4U1-2s	
Gi	12.5	I	c3R3d ¹	6.2	Ho	13.5	I	l1R3m	9.5	Gi	20.4	I	rU5s	
Ic	13.4	I	c1-2R4d ¹	6.1	Di	19.5	I	l3R2m ¹	9.7	—	25.4	I	p2U3q	
Lt	13.4	I	b3R4d ²	5.9	Gi	20.4	I	l1R7n	9.6	—	26.5	I	p2U3q	
Ho	13.5	I	b2Rc	5.9	Ad	21.4	I	l1R1l ¹	9.6					
Gi	13.5	I	c2R4d ¹	6.1	Gi	25.4	I	l2R1l	9.7					
Ic	15.4	I	c1R4d ¹	6.1	—	26.5	I	h4R1	9.5	162542	g Her			
Lt	15.4	I	b3R4d ²	5.9						Ic	5401.4	I	b6V4h	
Ch	16.2	II	c2R1d	6.1	160325	V24 = SX Her				—	06.4	I	b9Vh	
Ic	17.4	I	c1R4d ¹	6.1	Ax	5379.4	I	a9SX3c	8.1	—	08.5	I	b9Vh	
—	18.4	I	c1R4d ¹	6.1	Lt	403.4	I	bSX1c	8.3	—	09.4	I	Vh	
Lt	18.4	I	b3R4d ²	5.9	Ic	06.4	I	SX5e	8.7	—	11.4	I	b9Vh	
Ic	19.4	I	c1R5d ¹	6.0	Lt	07.4	I	bSX1c	8.3	—	13.5	I	b9Vh	
Mu	19.4	I	c1R2d	6.3	Ic	08.5	I	c2SX4e	8.6	—	16.4	I	h0-1V	
Rv	19.4	II	Rb	5.6	Ax	09.4	I	a11SX1c	8.3	—	18.4	I	b9Vh	
—	22.4	III	a ³ R2c	5.3	Lt	09.4	I	c1SX5e	8.5	—	19.4	I	b7Vh	
Gi	19.5	I	c3R3d ¹	6.2	Ic	09.5	I	c4SX2e	8.3	—	20.4	I	b9Vh	
El	19.5	I	R2d, R3-4d ³	6.1	—	11.4	I	c3SX2e	8.7	Mu	20.4	I	Vih	
Di	19.5	I	b ⁵ R4d ¹	6.1	Lt	13.4	I	b1SXc	8.4	Ic	21.4	I	b8V1h	
Ic	20.4	I	c2R4d ¹	6.1	Ic	13.5	I	c4SX2e	8.8	—	26.4	I	b8V1h	
Lt	20.4	I	b3R4d ²	5.9	Ho	13.5	I	b2SX5e	8.5	—	27.4	I	b8V1h	
Gi	20.4	I	c3R3d ¹	6.2	Ax	16.4	II	a10SX2c	8.2	Mu	27.4	I	Vih	
Bh	20.5	I	b3Rc	5.9	Lt	16.4	II	b1SXc	8.4					
El	20.5	II	c6R3d	6.2	Ic	18.5	I	c1SX4e	8.5	163137	V6 = W Her			
Ad	21.4	II	a ¹ l2R3f	5.9	—	19.4	I	c2SX2e	8.7	Lt	5410.4	I	c3W1e	
Ic	21.4	I	c0-1R5d ¹	6.0	—	20.4	I	c1SX3e	8.6	—	16.4	I	b2W1c	
Lt	21.4	I	b2R5d ²	5.3	—	21.4	I	c1SX2e	8.5					
Rv	21.6	II	Rb	5.6	160625	V13 = RU Her				163172	V1 = R UMi			
—	22.4	III	a ³ 3a2c	5.3	Ax	5379.4	I	q2RUr	12.3	Ax	5409.4	I	d2R1e	
Lt	22.5	I	b2R5d ²	5.3	—	409.4	I	n1RU3q	11.5	Di	10.5	I	d3Re	
—	23.4	I	b2R5d ²	5.3	Gi	10.5	I	n3RU3r	12.0	Gi	10.5	II	e4R4B	
Ch	24.2	II	c2R1d	6.1	Di	12.5	I	l3RUm	11.5	Di	19.4	I	d1-2R1-2e	
Lt	24.4	I	b2R5d ²	5.3	Ho	13.5	III	RUm	11.5	Gi	20.4	I	d2R1e	
Gi	25.4	I	c4R2d ¹	6.3	Ax	16.4	I	e20RU2l	11.0	El	20.4	I	R0-1e	
Rv	25.4	II	b ³ 3R2d	5.3	Ch	17.1	II	k2RU1l	11.0	—	22.5	I	d4Re	
—	26.4	II	R8-9e	5.9	Di	19.5	I	kRU3l	10.9	Gi	25.4	I	d2R1e	
Gi	26.4	II	c4R2d ¹	6.3	Gi	20.4	I	h7RU1k	10.9	El	26.5	I	d3R2e	
Ic	26.4	I	c1R5d ¹	6.3	Ad	21.4	I	RU2l	11.0	163266	V1 = R Dra			
Lt	26.5	I	b3R4d ²	5.3	Gi	25.4	I	g7RU1h	10.1	Gi	5410.5	I	m3R1n	
El	26.5	II	c2R5d	5.3	—	26.5	I	hRU7k	10.1	Di	16.4	I	n2R2o	
Mu	27.4	I	c2R	6.1						Gi	20.4	I	oR3A	
Ic	27.4	I	c0-1R5d ¹	6.0	162112	V5 = V Oph				—	25.4	I	AR3p	
Gi	27.6	I	c3R3d ¹	6.2	Lt	5404.4	I	b1V4c	7.7	164055	V2 = S Dra			
Rv	31.4	II	a ⁵ R6-7d ¹	5.9	—	06.4	I	b2V3c	7.8	Bh	5400.4	I	g1S3h	
—	33.4	I	c3Rd	6.2	Ic	06.4	I	b5Vc	8.1	Ic	05.4	I	f2Sg	
—	34.4	I	b3R6d ¹ , R2d	6.0	—	08.4	I	c3V3f	8.4	Lt	05.4	II	d58, f18	
—	36.4	II	b3R4d, a ⁵ Rb	5.3	—	09.4	I	c3V4f	8.3	—	06.4	I	d3S1f	
—	38.4	I	b ⁴ Rd, a ⁴ R5d ¹	6.0	Lt	09.4	I	b1V4c	7.7	Ic	06.4	I	f2S1g	
			a ⁴ = 5.43 = Rh0 Cr B		—	10.4	I	bV5c	7.5	Ic	07.4	I	d58, f18	
					Gi	10.5	I	a3V6c	7.5	Ic	07.4	I	d58, f18	
154539	V5 = V Cr B				Ic	11.4	I	c4V2f	8.5	Ic	08.4	I	f2S1g	
Gi	5410.4	I	f1V4g	10.0	Lt	12.4	II	b2V3c	7.3	Lt	08.5	I	d4Sf	
Di	12.4	I	f5Vg	10.4	Ic	13.5	I	c3V3f	8.4	—	09.4	I	d4Sf	
Ho	13.5	I	g5Vh	10.9	Lt	15.4	I	b2V3c	7.8	Ic	09.5	I	f2S2g	
Di	19.5	I	f5Vg	10.4	Di	16.4	I	b2V5d	7.8	Bh	09.5	I	f1S2g	
Gi	20.4	II	b6Vd	9.1	Ch	17.1	II	b2V3c	7.8	—	10.4	I	f1S2g	
—	25.4	I	b5V1d	9.0	Ic	18.4	I	c3V2f	8.4	Lt	10.4	II	f18, d58	
					Lt	18.4	I	b3V2c	7.9	Gi	10.5	I	d184f	
154615	V1 = R Ser				Ic	19.4	I	c3V2f	8.4	Ic	11.4	I	f2S2g	
Gi	5410.5	I	p1R1q	12.5	Ho	19.5	I	c2Vd3f	8.3	Lt	11.4	I	d4Sf	
Di	12.5	I	n4R2o	12.0	Gi	19.6	I	a5V4c	7.7	Bh	11.4	I	f1S2g	
—	19.5	I	n4R1n ²	12.0	—	20.4	I	a2V7c	7.4	Ic	13.5	I	f1S1g	
Ld	20.4	I	Invis.	<9.3	Ic	20.4	I	c3V2f	8.4	Di	16.4	I	d3-4S2f	
Gi	20.4	I	q3R3r	12.9	—	21.4	I	c3V2f	8.4	Lt	16.4	I	d3S1f	
Ad	21.4	I	o1R1p	12.3	Lt	21.4	I	b4V1c	8.0	—	18.4	I	d3S1f	
Gi	25.4	II	n6Ro	12.2	Gi	25.4	I	a1V4b	7.2	Ic	18.4	I	f1S2g	
—	26.5	III	p2Rq	12.6	—	26.5	I	a2V2b	7.4	—	19.4	I	f1S3g	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
Bh	5419,4	I	f8S3g	8,4	Lt	5419,4	I	d3RS2e	9,3	Bh	5419,4	I	c2W3d	9,1
Ho	19,6	I	f1S1g	8,5	Io	19,4	I	c9RS1e	9,1	Gi	19,5	I	b4W2c	3,7
Ic	20,4	I	f1S2g	8,5	Di	19,5	I	c6RS2c ¹	8,7	Ho	19,5	I	c3W2d	9,2
Gi	20,4	I	S1d,S6f	7,8	Gi	19,5	I	dRS5e	8,7	Io	19,5	I	b3W1c	8,7
Bh	20,5	I	f2S1g	8,6	—	20,4	I	d4RS1e	9,1	Lt	20,4	I	b4W2c	3,7
Ic	21,4	I	f8S3g	8,4	Io	20,4	I	c9RS1e	9,1	Gi	20,4	I	b1W5c	3,4
Lt	22,5	I	d1S3f	8,1	—	21,4	I	c10RS2e	9,1	Bh	20,5	I	cW	8,9
Gi	25,4	I	a6S3d	7,5	Gi	25,4	I	eRS4f	9,2	Io	20,5	I	b5W1c	8,8
Ic	26,4	I	d2S1f	8,2	—	26,5	I	eRS4f	9,2	Di	20,6	I	b4W2c	8,7
Bh	26,5	I	d3S2f	8,2						Io	21,4	I	b6Wc	8,9
—	27,5	I	d1S2e	8,0	175458 a	V3 = T Dra				El	22,5	I	c1W3d	9,1
170215	V1 = R Oph				Ax	5385,4	II	h6T3m	10,3	Gi	25,4	I	b4W2c	8,7
Ax	5409,4	I	r3R1s	11,5	—	99,4	I	h11Tn	10,3	Bh	26,4	I	c2W3d	9,1
Gi	10,5	I	q2R1r	11,5	—	409,4	I	h10T1n	10,7	Io	26,5	I	c3W	9,2
Ax	13,4	I	q2R1r	11,5	—	16,4	II	h10T1n	10,7	Gi	26,5	I	c2W3d	9,1
Ho	13,5	I	Invis.	10,2						Bh	27,5	I	c3W2d	9,2
Di	16,4	I	q3Rr	11,5	175458 b	V38 = UY Dra								
Ch	17,1	II	Invis.	<11,6	Ax	5385,4	II	c2UY4p	11,0	183308	V7 = X Oph			
Gi	19,6	I	p4R2q	11,1	—	99,4	I	c2UY4p	11,0	Lt	5404,4	I	d7X2e	8,0
—	20,4	I	rR4s	11,6	—	409,4	I	n1UY1o	10,9	—	06,4	I	d8X1e	8,1
—	25,4	I	p1R5q	10,8	—	16,4	I	n1UY1o	10,9	Io	06,5	I	d9Xe	8,2
—	26,5	I	p1R6q	10,7						Lt	07,4	I	d6X3e	7,9
Ad	28,4	II	R3q	11,0	180328	Omicron Her				—	08,5	I	d8X1e	8,1
171014	Alpha Her				Lt	5403,4	I	a5V3b ¹	4,0	Io	08,5	I	d9Xe	3,2
Ic	5401,4	I	aV1-2b	3,2	—	11,4	I	a4V4b ¹	3,9	Lt	09,4	I	d7X2e	8,1
Lt	03,4	I	a'3V1a	3,1	—	12,4	I	a4V4b ¹	3,9	Io	09,5	I	d9Xe	8,2
—	06,4	I	a'3V1a	3,1	—	21,5	I	a5V3b ¹	4,0	Gi	10,5	I	d7X2e	8,0
Io	06,5	I	a3V0-1b	3,4	189531	V3 = T Her				Io	11,4	I	d9X0-1e	8,2
Lt	07,4	I	a'4Va	3,2	Bh	5400,4	II	lim. vis.	<11,0	Lt	11,4	I	d8X1e	8,1
Ic	08,5	I	a3Vb	3,4	Ax	09,4	I	p6Tq	11,6	Io	13,5	I	d7X2e	8,3
—	09,5	I	a3Vb	3,4	Bh	09,5	I	qT	11,7	—	15,4	I	d10X0-1e	8,2
—	11,4	I	a3V0-1b	3,4	Gi	10,5	I	r3T3s	12,7	Lt	15,4	I	d10X1e	8,2
—	13,4	I	a3Vb	3,4	Di	12,5	I	Invis.	<11,7	Lt	16,4	I	d8X1e	8,1
—	18,5	I	a2Vb	3,4	Ax	13,4	I	p5T1q	11,5	Ch	17,1	II	Xe	8,2
—	20,4	I	a2Vb	3,4	Ho	13,5	III	p3T3q	11,3	Lt	18,4	I	d7X2e	8,0
—	21,4	I	a3Vb	3,4	Ax	16,4	I	p5T1q	11,5	Io	18,5	I	d9X2e	8,1
Lt	22,5	I	a'3V1a	3,1	Bh	19,5	I	q6T2r	12,2	—	19,4	I	d10X1-2e	8,2
—	26,4	I	a2V1b	3,3	Di	19,5	I	p6Tq	11,6	Lt	19,4	I	d8X1e	8,1
171401	V9 = Z Oph				Gi	19,5	I	q5T3r	12,1	Mu	19,4	I	e1X	8,3
Ax	5409,4	I	m3Z1n	12,6	—	20,5	I	r2T4s	12,6	Gi	19,5	I	d8X1e	8,1
Gi	10,5	II	n5Z	13,2	—	25,4	I	r6Ts	13,0	—	20,4	I	d5X4e	7,8
Ax	13,4	I	m3Z1n	12,6	—	26,5	I	r4T2s	12,3	Io	20,4	I	d10X0-1e	8,2
Ho	13,5	I	Invis.	<11,2	180565	V6 = W Dra				—	21,4	I	d9X1e	8,1
Di	16,4	I	Invis.	<12,3	Di	5416,4	I	Invis.	<11,6	Lt	21,4	I	d7X2e	8,3
Gi	19,6	II	m7Z	13,0	Ho	19,6	I	Invis.	<11,6	Gi	25,4	I	d7X2e	8,0
—	20,4	I	m2Z2n	12,5						Io	26,4	I	d10Xe	8,2
—	25,4	II	m3Z1n	12,6	189666	V7 = X Dra				Gi	26,5	I	d8X1e	8,1
—	26,5	II	m3Z1n	12,6	Ho	5419,6	II	12X2n	10,8	Lt	26,5	I	d8X1e	8,1
171723	V11 = RS Her				181136	V6 = W Lyr				184205	V1 = R Set			
Io	5405,4	I	c1RS	8,2	Bh	5400,4	I	a3W2b	8,1	Io	5401,4	I	b3R1d	5,1
—	06,5	I	cRS10e	8,2	Lt	04,4	I	a4W1b	8,2	Lt	03,4	I	cR2d	5,0
—	08,5	I	c1RS	8,2	Io	05,4	I	a5W0-1b	8,3	—	04,4	I	cR2d	5,0
Lt	08,5	I	cRS6d	8,1	Lt	07,4	I	a4W1b	8,2	Io	05,4	I	b2R2d	5,3
—	09,4	I	c1RS5d	8,2	—	08,5	I	a4W1b	8,2	Io	06,5	I	cR2d	5,0
Io	09,4	I	c3-4RS7e	8,3	Io	08,5	I	a5Wb	8,3	Ld	07,4	II	b3R1d	5,1
Lt	10,4	I	cRS6d	8,1	Bh	09,5	I	a4W1b	8,2	—	07,4	II	d6R4e	5,5
Gi	10,5	I	c1RS5d	8,2	Lt	10,4	I	b1W5c	8,4	Lt	07,4	II	cR2d	5,3
Io	11,5	I	c4RS7e	8,5	Gi	10,5	I	bW6c	8,3	—	08,5	I	cR2d	5,0
Lt	12,4	I	c1RS5d	8,2	Lt	11,4	I	b1W5c	8,4	Io	08,5	I	b4Rd	5,2
Di	12,5	I	c7RS4e	8,8	Bh	11,4	I	b2W4c	8,5	—	09,4	I	b3Rd	5,2
Lt	13,4	I	c3RS3d	8,4	Io	11,5	I	a5Wb	8,3	Lt	09,4	I	c1R1d	5,1
Ho	13,5	I	c6dRS5e	8,7	—	13,4	I	a5Wb	8,3	—	10,4	I	c1R1d	5,1
Io	13,5	I	c5RS6e	8,6	Lt	13,4	I	a5Wb	8,3	Ld	10,4	I	c9R1d	5,2
Lt	15,4	I	c5RS1d	8,3	—	15,4	II	a5Wb	8,3	Gi	10,5	III	R6f	5,5
Io	17,4	I	c7RS4e	8,8	Di	16,4	I	b4-5W2c	8,7	Lt	11,4	I	c1R1d	5,1
—	18,4	I	c8RS3e	8,9	Lt	18,4	I	b3W3c	8,5	Io	11,5	I	b4Rd	5,2
Lt	18,4	I	d4RS1e	9,1	Io	18,5	I	b2W4c	8,5	—	12,4	II	c1R1d	5,1
										—	13,4	I	cR2d	5,0
										Io	13,5	I	dR4e	5,2

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5415.4	I	d0-1R4e	5.2	Ic	5406.5	I	d2Ve	8.0	Gi	5420.5	III	k12T6o	7.9
Lt	16.4	I	c1R1d	5.1	Ld	07.4	II	d5V5e	7.9	—	25.5	I	k15T5o	7.6
Dl	16.4	I	R8-9f	5.3	Lt	08.5	I	c5V2d	7.6	—	26.5	I	k14T4o	7.7
Ic	17.4	I	d2R2e	5.4	Ic	08.5	I	d1V1e	7.9	191019 V1 = R Sgr				
—	18.4	I	d3R1-2e	5.5	Lt	09.4	II	c4V3d	7.5	Lt	5406.4	III	g4R	7.3
Lt	18.4	I	c1R1d	5.1	Ic	09.5	I	d1Ve7f	7.7	Ic	08.5	I	Rh	7.1
Mu	18.5	II	eR5f	5.6	Ld	10.4	II	c8V2d	7.7	—	09.5	I	f5Rh	7.1
El	19.4	I	R2e ¹ , R3e	5.5	Gi	10.5	I	Vc	7.1	Gi	10.5	I	h2R2k	7.2
Ld	19.4	I	c5R5d	5.1	Lt	11.4	I	c1V6d	7.2	Ic	11.5	I	h2R3k	7.9
Lt	19.4	I	c2Rd	5.2	Ic	11.5	I	d1V1e	7.9	—	13.5	I	h1R4k	7.3
Ic	19.4	I	d3R1e	5.5	Lt	12.4	I	c2V5d	7.6	Ho	13.6	I	h2R2k	7.5
Gi	19.5	I	R3f	5.8	Ho	13.5	I	c3d4V1e	7.8	Dl	16.5	I	h2R2l	6.9
—	20.3	II	R6f, R12g	5.6	Ic	13.5	I	dV2e, dV7f	7.6	Ic	18.5	I	kR	7.4
Ic	20.4	I	d4Re	5.6	Ch	16.2	II	a ⁴ V3c	6.9	—	19.5	I	k1R	7.4
El	20.5	I	e2R3f	5.8	Dl	16.4	I	c3V4d	7.4	Gi	19.5	I	h2Rl	7.4
Lt	20.6	I	c1R1d	5.1	Lt	16.4	II	c3V4d	7.4	—	20.5	I	k1R1l	8.1
—	21.4	I	c2Rd	5.2	—	18.4	I	c3V4d	7.4	—	25.5	I	k10R3p	7.9
Ic	21.4	I	d3eR5f	5.6	Mu	18.5	I	d5V1e	7.9	—	26.5	I	h4Rl	7.5
El	22.4	I	e2R5f	5.7	Ic	18.5	I	d0-1V1e, d0-1V7f	7.9	191033 V17 = RY Sgr				
Lt	22.5	I	c4R7f	5.4	—	19.4	I	dV7f	7.9	Lt	5408.5	I	RY3a, RY8c	7.1
—	23.4	I	c5R6f	5.5	Lt	19.4	II	c4V3d	7.5	—	10.6	I	RY1a, RY6c	6.8
Ch	24.2	II	d3R1e	5.5	Gi	19.5	I	cV7d	7.1	—	11.4	I	RY3a, RY8c	7.9
Lt	24.4	I	c4R7f	5.4	Ld	19.5	I	d1V9e	7.8	—	18.4	I	aRY5c	6.8
Gi	25.4	II	R2f	5.9	Gi	20.3	II	V4c	6.7	El	18.5	I	RY1a	7.9
Lt	25.4	I	d5R4f	5.7	Ic	20.5	I	d1V7f	7.9	Lt	19.5	I	aRY5c	7.2
Ic	26.4	I	eR4f	5.7	Dl	20.6	I	V3-4c	6.8	Ic	20.5	I	A7RY1-2a	8.0
Mu	26.4	I	e1R4-5f	5.7	Ic	21.4	I	dV7f	7.9	Lt	22.4	I	aRY5c	7.3
El	26.5	I	e5R3f	6.0	Lt	21.4	I	c1V6d	7.2	A = 5.61 = CoD — 35°133E				
Lt	26.5	II	c5R6f	5.5	El	22.5	I	e1V2e	8.0	193311 V12 = RT Aql				
G:	26.5	II	R3f	5.8	Lt	24.4	I	c2V5d	7.3	Ho	5410.5	I	Invis.	7.1
Ic	27.4	I	e2R2f	5.9	Gi	25.4	II	cV7d	7.1	Ho	13.5	I	Invis.	7.1
—	28.4	I	e2R2f	5.9	Ic	26.4	I	d1V1e	7.9	Dl	16.5	I	Invis.	7.1
184300 N Aql 1918					Mu	26.4	II	d2V4e	7.5	Gi	19.5	I	qRT3r	7.1
Gi	5410.5	I	m2N1n	11.0	El	26.5	I	eV2e	8.0	—	20.5	I	Invis.	7.1
Ho	13.5	II	h4k5N	10.8	Gi	26.5	II	Vc	7.1	Dl	20.5	III	Invis.	7.1
Gi	19.5	I	k3N1m	10.6	e ¹ = 8.1 = B. D. + 6°5020					Gi	26.5	III	q2RT1r	7.1
Dl	20.6	I	hN4k	9.9	191018 V1 = R Aql					—	20.5	I	Invis.	7.1
Gi	20.5	I	k4Nm	10.7	Ic	5401.4	II	a2-3R	6.4	Dl	20.5	III	Invis.	7.1
—	25.5	I	k4Nm	10.7	—	05.4	I	a4R7b	6.5	Gi	26.5	III	q2RT1r	7.1
—	26.5	I	k4N1m	10.7	—	06.5	I	a2R9b	6.3	193449 V1 = R Cyg				
185243 V1 = R Lyr					—	08.5	I	a2R9b	6.3	Ad	5386.3	II	R1n	6.2
Ic	5401.4	I	b4R1d	4.0	—	09.5	I	a1R10b	6.2	—	98.4	I	B6R2n	6.1
Lt	03.4	I	b7R1d	4.2	Gi	10.5	I	Ra	6.1	Dl	410.5	I	nR5o	6.2
Ic	05.4	I	b3R2d	3.9	Ic	11.4	I	a1R9b	6.3	Gi	13.6	I	n1R4o	6.2
—	06.4	I	b4R1d	4.0	Ho	13.5	I	a1R3a ³	6.2	Ax	16.4	I	nR5o	6.1
Lt	07.4	I	dR1e	4.3	Ic	15.4	I	aR10b	6.2	Dl	19.5	I	n5Ro	6.1
Ic	08.4	I	b5Rd	4.1	—	17.4	I	aR11b	6.1	Gi	19.5	I	R1n, R6o	6.1
—	09.4	I	b6R0-1d	4.2	—	18.5	I	A ⁴ Ra	6.1	—	20.5	I	n2R6E	6.3
Lt	09.4	I	d1Re	4.4	—	19.4	I	aR11b	6.1	Dr	23.4	I	R1E	6.2
—	10.4	I	dR1e	4.3	Gi	19.5	II	a2R	6.3	Gi	25.5	I	n2R3o	6.1
—	11.4	I	b7R1d	4.2	—	20.3	II	a1R	6.2	—	26.5	I	n2R2o	6.1
Ic	11.4	I	dR1-2e	4.2	Ic	20.4	I	aR11b	6.2	194048 V12 = RT Cyg				
—	13.5	I	b6R1d	4.1	Dl	20.6	I	aR3b ²	6.1	Lt	5403.4	III	c3RT4d	6.4
Lt	16.4	II	b7R2e	4.2	Ic	21.4	I	aR10b	6.2	—	04.4	II	b8RT1c	6.1
Ic	18.5	I	b6dR6h	4.2	Mu	21.4	I	a2R7-8b	6.4	—	05.4	I	c4RT3d	6.1
—	19.4	I	dR6h	4.3	Gi	25.4	II	a2R	6.3	—	06.5	I	c3RT4d	6.1
—	20.4	I	d1Re	4.4	Ic	26.4	I	a2R8b	6.4	Lt	07.4	I	c2RT5d	6.1
Lt	20.4	I	d1Re	4.4	Gi	26.5	III	aR	6.1	Ic	08.4	I	c4RT3d	6.1
—	21.4	I	dR1e	4.3	190967 V4 = U Dra					Lt	09.4	I	c2RT5d	6.1
Ic	21.4	I	d1Re6h	4.4	Gi	5410.5	II	s2U	14.3	Dl	10.6	I	c2RT5d	6.1
Lt	22.5	I	dR1e	4.3	—	20.5	I	Invis.	<13.2	Ic	11.4	I	c3RT4d	6.1
—	23.4	I	b7R2e	4.2	—	26.5	II	Invis.	<14.0	Lt	11.4	I	c2RT5d	6.1
Ic	23.4	I	b6Rd	4.2	191017 V3 = T Sgr					—	12.4	II	b8RT1c	6.1
—	26.4	I	dRe	4.3	Gi	5410.5	III	o3T	12.7	Ic	13.4	I	c3RT4d	6.1
Lt	26.5	I	b7R2e	4.2	Ho	13.6	I	Invis.	<10.6	Gi	13.6	I	cRT7d	6.1
185995 V5 = V Aql					Dl	16.5	I	Invis.	<11.1					
Lt	5403.4	I	cV7d	7.1	Gi	19.5	II	k3T	10.9					
—	06.4	II	c2V5d	7.3										

(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.	O.	J.J.	Cl.	Comp.	M.
5415,4	I	b8RT1c	7,5	Ad	5398,4	I	Invis.	<13,0	Gi	5413,6	I	k2V11	11,2
16,2	II	c3RT2c ²	7,9	—	407,4	I	z20N	15,0	—	19,5	I	l1V6n	11,4
17,4	I	c4RT3d	8,0	Dl	10,6	I	Invis.	<12,0	—	20,5	I	l1V5n	11,5
18,4	I	c5RT2d	8,1	Ad	17,3	I	z20N	15,0	Dl	20,6	I	Invis.	<11,3
18,4	I	c4RT3d	8,0	Ax	18,4	I	Invis.	<13,0	Gi	25,5	I	l2V4m	11,6
19,4	I	c5RT2d	8,1	Dl	19,5	I	Invis.	<11,5	201647 V4 = U Cyg				
19,5	I	c3RT4d	7,9	Ho	19,5	I	Invis.	<12,2	Ad	5386,4	I	f1U3g	8,5
19,5	I	c4RT3d	8,0	195849 V9 = Z Cyg					—	98,4	I	e4U	8,2
20,4	I	c5RT1-2d	8,1	Ad	5386,4	I	qZ	11,5	Dl	410,6	I	e2Ue ¹	8,0
20,5	I	c4RT3d	8,0	—	98,4	I	q2Z3s	11,8	Gi	13,6	I	e1U5f	7,9
21,4	I	c6RT1d	8,2	Dl	410,6	I	Invis.	<11,5	Lt	15,4	III	e1U?	7,9
22,5	II	c3RT4d	7,9	Gi	13,6	III	q7Z4g	12,3	Ch	17,2	II	Uf	8,4
23,4	I	c4RT3d	8,0	—	19,5	III	ZB	12,3	Gi	19,5	I	Ue	7,3
23,4	I	c5RT3d	8,1	Ho	19,5	I	Invis.	<11,5	—	20,5	I	e1U5f	7,9
25,5	I	c4RT1d	8,1	Gi	20,5	III	B3Z	13,2	Dl	20,6	I	e2Ue ¹	8,0
26,4	I	c7RTd	8,3	Dl	20,6	I	Invis.	<11,5	Dr	23,4	I	Ue	7,7
26,5	I	c5RT2d	8,1	Gi	25,5	II	Invis.	<13,1	Gi	25,5	II	U1e	7,7
c ² = 8,03 = B.D. + 19°2833				200715a V2 = S Aql					203847 V5 = V Cyg				
5398,4	I	f6V4k	5,7	Gi	5413,6	I	f5S6h	9,9	Ad	5386,4	I	V2m	9,8
401,4	I	f4V1g	5,5	—	19,5	I	f3S8k	9,7	—	98,4	I	V4m	9,6
03,4	II	f5Vg	5,8	—	20,5	I	f5S6k	9,9	Dl	410,6	I	l2V5m	9,5
04,4	I	f5Vg	5,6	Dl	20,6	I	f3-4S7-8k	9,7	Gi	13,6	III	V4m, V8n	9,6
05,4	I	f5Vg	5,6	Gi	26,5	II	kS11	10,0	Ch	17,2	II	Vm	10,0
06,4	I	f5gV4k	5,6	200916 V1 = R Sae					Gi	19,5	I	k1V21	9,1
06,4	I	f4V1g	5,5	Dl	5410,6	I	eR4f	9,2	—	20,5	I	g3V2k	8,8
07,4	I	f4V1g	5,5	Gi	13,6	I	e2R2f	9,4	Dl	20,6	I	l2V5m	9,5
08,4	I	gV4k	5,6	—	19,5	I	e3R1f	9,5	Gi	26,5	I	k2V11	9,2
09,4	I	gV5k	5,6	—	20,5	I	e3R8g	9,5	204017 V4 = U Del				
09,4	I	f3V2g	5,4	Dl	20,6	I	f1R6g	9,7	Lt	5383,4	I	c4U3e	6,9
10,4	I	f5Vg	5,6	Gi	25,5	I	e4R5g	9,7	Ts	405,3	I	a9U1e ¹ , d8U2e	7,1
10,6	I	f2V8h	5,3	201938 V11 = RS Cyg					Ic	06,5	I	c4U3e	6,9
11,4	I	g3V3k	5,3	Bh	5400,4	I	fRS1h	8,2	Ts	07,3	I	a8U2e ¹ , d7U3e	7,0
11,4	I	f4V1g	5,5	Lt	04,4	I	c4RS2e	7,5	—	08,3	I	a8U2e ¹ , d6U4e	7,0
12,4	I	f4V1g	5,5	—	06,4	I	c4RS2e	7,6	Lt	08,4	I	c4U4e	6,9
13,4	I	f5Vg	5,5	—	08,5	II	c3RS3e	7,5	Lt	08,5	I	c5U2e	7,0
13,4	I	g3V2k	5,9	—	09,4	I	c1RS2d	7,3	Ts	09,3	I	a8U2e ¹ , d7U3e	7,0
13,6	I	f8V2k	5,9	Bh	09,4	I	e1RS3f	7,9	Ic	09,5	I	c3U4e	6,8
15,4	I	f5Vg	5,6	Ld	10,4	II	d5RS5e	7,5	Ts	10,3	I	a9U1e ¹ , d8U2e	7,1
15,4	I	g4V1k	6,0	Bh	11,4	I	d3RS5e	7,3	Lt	10,4	I	c5U2e	7,0
16,2	II	g4V2k	5,9	Lt	11,4	I	c2RS1d	7,4	Ts	11,3	I	a9 10U0-1e ¹ , d8U2e	7,1
17,4	I	g4V1k	6,0	—	12,4	I	c2RS1d	7,4	Ic	11,5	I	c4U3e	6,9
18,4	I	kV31	6,1	—	13,4	II	c3RSd	7,5	Ts	13,4	I	a8-9U1-2e ¹ , d7-8U2-3e	7,1
18,4	I	g2V3k	5,8	Gi	13,6	I	bRS3c	6,9	Ic	13,5	I	c4U3e	6,9
19,4	I	g4V1k	6,0	Lt	15,4	I	c1RS2d	7,3	—	15,4	I	c5U2e	7,0
19,4	I	k1V21	6,2	Dl	16,5	I	cRS3d	7,2	Ts	17,4	I	a8U2e ¹ , d7-8U2-3e	7,0
19,4	I	k1V31	6,1	Lt	18,4	I	c1RS2d	7,3	Ic	18,4	I	c5U3e	6,9
19,5	II	m1V2m	6,7	Bh	19,4	I	d3RS5e	7,3	—	19,5	I	c5U2e	7,0
19,5	I	kV31	6,1	El	19,5	II	h2RS1k	8,5	Lt	20,4	II	c5U2e	7,0
19,5	I	f9V1k	6,0	Ho	19,5	I	g2RS2k	8,4	Lt	20,4	I	c7Ue	7,2
20,3	I	kV31	6,1	Ld	20,4	II	c9RS1d	7,5	Mu	21,4	I	c3U3e	6,8
20,4	I	k1V21	5,2	Lt	20,4	I	c1RS2d	7,3	Ic	21,4	I	c4U3e	6,9
20,4	II	g4V1k	6,0	Gi	20,5	I	c1RS2d	7,3	—	26,5	I	c5U2e	7,0
20,4	II	k2V81	6,2	Ic	20,5	I	g1RS3k	8,3	Ts	35,3	I	a9U1e ¹ , d9-10U0-1e	7,1
20,5	I	k1V21	6,2	Bh	20,5	I	e2RS2f	8,6	—	39,3	I	a8U2e ¹ , d7U3e	7,0
20,5	I	k4V11	6,4	Dl	20,6	I	c1-2RS1-2d	7,4	—	41,4	I	a6U4e ¹ , d6U4e	6,9
21,4	I	k1V11	6,2	Ic	21,4	I	g4RSk	8,6	204102 V5 = V Aqr				
21,4	I	k3V1	6,4	El	22,5	II	e4-5RSf	8,2	Lt	5405,4	II	c3V2d	8,3
22,4	I	l3V,m0-1V	6,7	Lt	22,5	I	c1RS2d	7,3	—	19,4	I	c3V2d	8,3
22,5	I	k4V3o	5,5	—	24,4	I	cRS3d	7,2	204405 V3 = T Aqr				
23,4	I	k3V1	6,4	Bh	26,4	I	d2RS1e	7,7	Lt	5406,4	I	g2Tth	8,0
24,4	I	k3V1	6,4	Ic	26,4	II	g2RS2k	8,4	Ic	08,5	I	g413k	8,2
25,4	I	k3V1	6,4	El	26,5	I	f0-1RS1h	8,1	Lt	08,5	I	h3T31	8,3
26,4	I	l3V7p	6,8	Gi	26,5	I	b1RS3c	7,0					
26,5	I	l2V9p	6,6	Bh	27,5	I	d2RS1e	7,7					
26,5	I	l3V1-2m	6,6	201520 V5 = V Sae									
5398,4 I Invis. <13,0				Dl	5410,6	I	l3V3m	11,5					

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5409,5	I	g5T1k	8,3	Ic	5420,4	I	g'T5k	8,3	Di	5410,58	I	oSS3p	
Di	10,6	I	h3T3l	8,3	Gi	20,5	I	hT1g	8,1	Gi	13,57	I	o3SS1p	
Lt	10,6	I	h1T3k	8,1	Lt	21,4	I	gT6k	8,2	Bl	14,57	I	n3SS2o	
—	11,4	I	h3T1k	8,3	Lt	22,5	I	hT1g	8,1	Ch	17,21	II	o1SS2p	
Ic	11,5	I	g6T1k,T5m	8,4	Ic	26,4	I	f5Tg	8,2	Ho	19,52	I	m1SS3n	
—	13,5	I	kt4m	8,4	So	26,4	III	fT4h	7,7	Gi	19,55	I	o1SS2p	
Ch	17,2	II	k2T3m	8,3	Gi	26,5	I	o6T4f	7,3	—	20,48	I	SS1o,SS4p	
Lt	17,5	III	k2Tl	8,6						Di	20,57	I	n5SSo	
Ic	18,5	I	Tlm	8,8	213244	V6 = W Cyg				Gi	25,46	I	o3SSp	
—	19,5	I	m0-1T	9,0	Ic	5401,4	II	d'0-1W1e ¹	6,5	—	26,51	I	o1SS2p	
Gi	19,6	I	k3T2m	8,7	Lt	03,4	I	d5We	6,5					
—	20,5	I	h7T2m	8,7	—	04,4	I	d5We	6,5	213937	V14 = RV Cyg			
Ic	20,5	I	Tm	8,9	Ic	05,4	I	d'W2e ¹	6,5	Lt	5403,4	I	b2RVc	
—	21,4	I	m1T	9,9	Lt	06,4	I	d4W1e	6,5	—	04,4	II	l2RVc	
Gi	26,5	I	l3Tm	8,9	Ic	06,5	I	d'2-3We ¹	6,7	Ic	05,4	I	d4RVc	
					—	08,4	I	d'2W1e ¹	6,7	Lt	06,4	II	b2RVc	
205030	V37 = UX Cyg				—	09,4	I	d'2W1e ¹	6,7	Ic	06,5	I	d4RVc	
Gi	5413,6	I		<11,3	Lt	09,4	II	d4W1e	6,5	—	08,4	I	d5RVe	
—	19,5	III		<11,3	—	10,4	I	o5We	6,6	Lt	08,4	I	b2RVc	
Ho	19,5	I	Invis.	<10,4	—	11,4	I	d4W1e	6,5	—	09,4	II	b2RVc	
Gi	20,5	I		<11,3	Ic	11,4	I	d'2W2e ¹	6,5	Ic	09,4	I	d4RVe	
—	26,5	I		<11,3	Lt	13,4	I	d'3We ¹	6,8	Di	10,6	I	a3RVc	
					Lt	13,4	I	d4W1e	6,5	Ic	11,4	I	d5RVe	
205923	V1 = R Vul				—	16,4	II	d3W2e	6,4	Lt	11,4	I	b2RVc	
Lt	5362,6	III	lim. vis.	8,3	—	18,4	I	d1W4e	5,2	—	13,4	II	c1RV4d	
					Ic	18,4	I	d'1W2e ¹	6,5	Ic	13,4	I	d5RVe	
210382	V9 = X Cep				Lt	19,4	I	d2W3e	6,3	Lt	16,4	II	c1RV4d	
Ad	5398,4	I	Invis.	<13,4	Ic	19,5	I	d'2W1e ¹	6,7	—	18,4	II	c3RV2d	
Ax	99,4	I	Invis.	<13,0	—	20,4	I	d'2W2e ¹	6,7	Ic	18,4	I	d5RVe	
Ad	407,4	I	Invis.	<13,4	—	21,4	I	d'2W2e ¹	6,7	Mu	18,4	I	d3RV1e	
Ax	09,4	I	Invis.	<13,4	Lt	21,4	I	d2W3e	6,3	Ic	19,4	I	d5RV	
Gi	10,5	I	Invis.	<14,2	—	22,5	I	d2W3e	6,3	Lt	19,4	II	c2RV3d	
Di	10,6	I	Invis.	<11,5	—	23,4	I	d2W3e	6,3	Ho	19,5	I	f2RV2h	
Ax	13,4	I	Invis.	<13,4	Ic	23,4	I	d'1W2e ¹	6,6	Ic	20,4	I	d5RVe	
—	16,4	I	Invis.	<13,4	Lt	25,4	I	d2W3e	6,5	Lt	20,4	I	c3RV2d	
Ad	17,4	I	Invis.	<13,4	Ic	26,4	I	d1W3e ¹	6,5	Gi	20,5	I	a1RV2c	
Ax	18,4	I	Invis.	<13,4	Lt	27,4	II	d2W3e	6,3	Di	20,6	I	aRV3c	
Gi	20,5	I	Invis.	<13,4						Ic	21,4	I	a5RVe	
—	26,5	I	Invis.	<14,2	213678	V2 = S Cep				Lt	21,4	I	c2RV3d	
					Ad	5398,4	II	S2g	9,5	—	23,4	II	c4RV1d	
210868	V3 = T Cep				Ax	99,4	II	e5S3g	9,5	—	24,4	II	b2RVe	
So	5400,4	I	g2T4k	8,4	Gi	410,5	I	g1S2h	9,9	Ic	26,4	I	d4RVe	
Lt	03,4	III	h2T5k	8,3	Ax	16,4	I	gS4h	9,3	Gi	26,5	III	a3RVc	
—	04,4	I	h2T5k	8,3	El	19,5	I	S1k	10,6	Lt	27,4	III	c1RV4d	
Ic	05,4	I	g4T2k	8,6	Gi	19,6	I	g5S4k	10,3					
—	06,4	I	g5T2k	8,6	El	20,4	I	k1S2l	10,8	214058	Mu Cep			
Lt	06,4	I	h1Tg	8,2	Gi	20,5	I	h2S3k	10,4	Lt	5370,4	I	a1V5c	
—	07,4	I	h1T1g	8,2	El	22,5	I	k1S2l	10,8	—	76,6	II	a1V5c	
Ic	08,4	I	g4T2k	8,6	—	26,5	II	hS5m	11,1	—	91,5	I	a2V4c	
Lt	08,5	I	hT1g	8,1	Gi	26,5	I	b3S2k	10,5	—	79,4	II	a4V2c	
Ic	09,4	I	g4T3k	8,5						Ic	401,4	I	a1V5c	
So	10,4	I	Th	8,1	213753	V13 = RU Cyg				Lt	03,4	I	a3V3c	
Gi	10,5	I	hT1g	8,1	Bh	5400,4	I	h2RU3k	9,1	Ic	08,5	I	a3V3c	
Di	10,6	I	f2T2h	7,9	Ic	08,4	III	h4-5RU	9,4	—	09,5	I	a4V2c	
Ic	11,4	I	g5T2-3k	8,6	Bh	09,5	I	h3RU2k	9,2	Lt	10,4	II	a4V2c	
Lt	11,4	I	hT1g	9,1	Di	10,6	I	fRU1h	8,8	Ic	11,5	I	a4V2c	
—	12,4	II	hT1g	8,1	Bh	11,4	I	h4RU1k	9,3	—	13,5	I	a3V3c	
So	13,4	I	f3T1h	8,0	Ic	11,5	II	h5RU	9,4	—	18,5	I	a4-5V2c	
Ic	13,4	I	g5T3k	8,5	Gi	13,6	I	h6RU3l	9,5	—	19,4	I	a4V3c	
Lt	13,4	I	hT1g	8,1	Bh	19,4	I	h4RU1k	9,3	—	20,5	I	a4V3c	
—	16,4	I	f3T1h	8,0	Ho	19,5	I	f1RUh5k	8,9	—	21,4	I	a4V2c,V5e	
Ch	17,2	II	Tg	8,2	Gi	19,6	I	h3RU6l	9,2	Lt	22,4	I	a4V2c	
Ic	17,4	I	g3T4k	8,4	Gi	20,5	I	h3RU	9,2	Ic	26,4	I	a3V3c	
—	18,4	I	g2T5k	8,1	Di	20,6	I	h4RU5l	9,3	—	27,4	I	a3V3c	
Lt	18,4	I	hT1g	8,1	Bh	26,4	I	h3RU2k	9,2					
—	19,4	I	hT1g	8,1	Gi	26,5	I	h2RU8l	9,1	230110	V1 = R Peg			
Ic	19,4	I	g1T5k	8,3	Bh	27,5	I	h3RU2k	9,2	Ic	5408,5	I	e'7R3h	
So	19,4	I	f1T4g	7,8						Lt	08,5	I	f4R3h	
Ho	19,5	I	h1Tg	8,2	213843	V19 = SS Cyg				—	10,6	I	f5R2h	
Gi	19,6	I	d7T3f	7,4	Gi	5410,49	I	o3SSp	12,1	Ic	11,5	I	e'8R3h	

(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.	(1) O.	(2) J.J.	(3) Cl.	(4) Comp.	(5) M.
Ic	5413,5	I	e'7R3h	8,1	Bh	5419,4	I	h1V1k	10,4	233815	V1 = R	Aqr		
Gi	13,6	I	e'3Rf	7,7	Ho	19,5	I	h3V3l	10,5	Lt	5410,6	I	c3R8e	6,3
Lt	17,5	I	f5R2h	8,2	Gi	19,6	I	h1V1k	10,4	Ic	13,5	I	dR7e	6,9
Lt	18,5	I	e'7R3h	8,1	—	20,5	I	h1V1k	10,4	Lt	20,6	I	c7R4e	7,2
Lt	19,4	I	hR3k	8,4	Bh	26,4	I	h1V1k	10,4	—	22,6	I	c5R6e	7,0
Ic	19,5	I	e'8R2h	8,2	Gi	26,5	I	k5V2n	11,0	Gi	26,6	II	R3e,R8f	7,3
Ho	19,5	I	g2R2h	8,2	Bh	27,5	I	k2V2m	10,7	234716	V9 = Z	Aqr		
Gi	19,6	I	e'4R6h	7,8	231425	V5 = W	Peg			Lt	5422,6	III	lim. vis. P	9,3
—	20,5	I	e'6R4h	8,0	Gi	5413,5	I	g4Wh	10,4	Gi	26,6	II	a2Z11b	7,9
Ic	20,5	I	e'10R1h	8,4	—	19,5	I	14W4h	10,0	234956	Rh	Cas		
—	21,5	I	e'9R1h	8,3	Ho	19,6	I	14W4h	10,5	Lt	5411,5	I	a'2V1b	4,8
Mu	21,5	I	f5R2h	8,2	Gi	20,5	II	16W2h	10,2	—	22,4	II	a'2V1b	4,8
Ic	26,5	I	hR	8,5	—	26,6	I	14W4h	10,6	235350	V1 = R	Cas		
Gi	26,6	I	hR3k	8,4	231508	V2 = S	Peg			Gi	5419,6	II	uR	12,4
230759	V5 = V	Cas			Gi	5413,6	I	k4S1m	9,6	—	20,5	II	r5R5u	11,9
Bh	5400,4	I	e1V3f	9,1	—	19,5	I	kS5m	9,2	—	26,5	I	r2R8u	11,6
Ic	05,4	II	f1V	9,6	Ho	19,5	I	h3lS5n	9,5	235715	V6 = W	Cet		
Bh	09,4	I	g3V4h	9,9	Gi	20,5	I	k1S4m	9,5	Gi	5426,6	I	Invis.	<11,3
Gi	10,5	I	gV7h	9,6	—	26,6	I	h1S1k	9,1					

Observations d'étoiles filantes faites à l'œil nu

Observateur : V. RIVET. Heure utilisée : T. M. A. G.

Adresse : 59, Rue Nationale, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

Longitude (Paris) : 2°22'55"E ; Latitude : 45°59'20".

Altitude : 212 m. au-dessus du niveau de la mer.

DATE	HEURE	APPARITION		DISPARITION		ÉCLAT	COULEUR	VITESSE
		α	δ	α	δ			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
9 Août	8 ^h 25 ^m	0 ^h 38	56°	22 ^h 30	51°	assez faible	verte	assez rap.
id.	8 ^h 27 ^m	18 ^h	70°	18 ^h	75°	assez vif	rouge	assez rap.
id.	8 ^h 30 ^m	23 ^h 20	40°	23 ^h	35°	faible	blanche	id.
id.	8 ^h 30 ^m	22 ^h 20	70°	22 ^h	75°	id.	id.	id.
22 Août	8 ^h 5 ^m	2 ^h 20	67°	14 ^h 20	40°	peu lumineux	rougeâtre	assez rap.

REMARQUES : N° 1, trainée verdâtre, non persistante ; n°s 2, 3 et 4, pas de trainée ; n°5, magnifique bolide avec trainée non persistante, semblable à une fusée horizontale, blanc verdâtre noyau rougeâtre ; je l'ai suivie pendant deux secondes de i Cassiopeiae au Bouvier ; elle a passé légèrement au-dessus de la Polaire.

TABLE DES MATIÈRES

POUR L'ANNÉE 1928

Agriculture.

— La betterave et les engrais ammoniacaux (A. DEMOLON)	V
— Pommes de terre et avoines (SCHRIBAUX)	XIX
— Misères agricoles d'autrefois (E. DOUBLET)	XXV
— Les blés et le froid (SCHRIBAUX)	XXVII
— Moyens de remédier au déboisement (M. BOUVET)	XXVII
— Traitement de l'apoplexie de la vigne (GARD)	XXXIII
— Comment faire à peu de frais un excellent insecticide improvisé	XXXIV
— Les auxiliaires de l'agriculture	XXXIV
— Traitement de la carie du blé (A. PETIT)	XXXV
— Maïs (SCHRIBAUX)	XXXV
— Fumures pour diverses cultures (BRÉTIGNÈRE et CARTIER)	LXIX
— Le vin et le développement des volailles	LXIX
— Fumure potassique de la vigne (BRUNO)	LXXVI
— Propriétés insecticides de l'arséniate de calcium (MARCHAL)	LXXVII
— Action fertilisante du soufre (DEMOLON)	LXXVII
— Un fourrage précieux (G. CARRÉ)	CXVII
— Conseils agricoles :	

1928 Janvier	VI	1928 Mai	XXXVI	1928 Septembre ..	XCIV
— Février	XII	— Juin	LXX	— Octobre	
— Mars	XX	— Juillet	LXXVIII	— Novembre	CX
— Avril	XXVIII	— Août	LXXXVI	— Décembre ..	CXVIII

Amas stellaire.

— Estimation de la masse et du nombre d'étoiles de l'amas globulaire Messier 13 (M. PARIISKY)	21
---	----

Association Française d'observateurs d'étoiles variables.

— Médaille Abbott	20
— Distinctions honorifiques	158
— Assemblée générale de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables	164

Aurores boréales.

- Observation d'une aurore boréale (C. BAC) 156

Bibliographie.

- Note relative à la Bibliographie 75
- L'Atlas stellaire de Beyer-Graff 111
- Annales de l'Observatoire d'Athènes 146
- A propos de la bibliographie rapide 166
- Sur quelques difficultés de la Bibliographie (J. MASCART) 215 B
- Union astronomique internationale. Bibliographie : quelques-unes des résolutions adoptées à Leyde (juillet 1928) 224 B
- Bibliographie rapide :
- Anthropologie 120 B
 - Astronomie 1 B, 31 B, 59 B, 123 B, 151 B, 183 B, 227 B, 237 B
 - Chimie 118 B, 340 B
 - Divers 120 B, 179 B
 - Géographie 26 B, 119 B
 - Géologie 28 B, 118 B, 340 B
 - Horlogerie 120 B, 178 B
 - Hydrographie 30 B, 86 B, 106 B, 178 B, 335 B
 - Mathématiques 106 B, 336 B
 - Mécanique 118 B, 339 B
 - Océanographie 105 B, 178 B, 334 B
 - Physique 107 B
 - Physique du Globe 64 B, 87 B, 238 B, 267 B, 299 B
 - Volcanologie 105 B, 333 B

Bolides (voir étoiles filantes).

Calendrier.

- Calendriers Juliens Skaggs 72 A

Climatologie.

- Régime des pluies à l'Aigoual 47
- Sur la classification des hivers (A. LIVATHINOS) 74
- Température du sol à Java (E. PARAVICINI) 149
- Pluie exceptionnelle (R. BALTENWECK) 149
- Notes sur les études phénologiques (A. HÉE) XVII

— Le dicton populaire de la Saint-Médard et l'observation météorologique (C. LIMB)	LXV
— Pluies et températures extrêmes en Saône-et-Loire de Décembre 1923 à Novembre 1924	XXXVIII
— Le mois météorologique à St-Genis-Laval :	
1928 Janvier I	1928 Mai XXIX
— Février VII	— Juin LXI
— Mars XIII	— Juillet LXXI
— Avril XXI	— Août LXXIX
1928 Septembre LXXXVII	— Octobre XCV
— Novembre CIII	— Décembre CXI
— Renseignements météorologiques généraux d'après les observations de St-Genis-Laval (P. FLAJOLET) :	
1927 Octobre I	1928 Février XXIX
— Novembre VII	— Mars LXI
— Décembre XIII	— Avril LXXI
1928 Janvier XXI	— Mai LXXIX
1928 Juin LXXXVII	— Juillet XCV
— Août CIII	— Septembre CXI
— Le temps en Saône-et-Loire (P. FLAJOLET) :	
1927 Octobre III	1928 Février XXIX
— Novembre IX	— Mars LXIII
— Décembre XV	— Avril LXXIII
1928 Janvier XXIII	— Mai LXXXI
1928 Juin LXXXVIII	— Juillet XCVIII
— Août CV	— Septembre .. CXIII
— Pluies dans le Rhône et dans la Saône-et-Loire :	
1927 Octobre IV	1928 Février XXIX
— Novembre XI	— Mars LXIV
— Décembre XVI	— Avril LXXVI
1928 Janvier XXIV	— Mai LXXXV
1928 Juin XCIII	— Juillet CII
— Août CIX	— Septembre CXV
— Le temps dans la vallée de la Grosne (F. BRUNERIE) :	
1928 Avril LXXV	1928 Juillet CII
— Mai LXXXIV	— Août CIX
1928 Septembre .. CXI	
— Le temps au Sanatorium de La Guiche (D ^r DUBALLEN) :	
1928 Juin XCII	1928 Juillet CI
	1928 Août CVIII
	— Septembre .. CXV

Colorimétrie.

— La vision des couleurs et ses anomalies (H. PIÉRON)	50
— Théorie du monochromateur double (P. H. VAN CITTERT)	79
— La couleur des corps incandescents (H. TSCHERNING)	92

Comètes.

— La comète Kopff en 1919 (F. KEPINSKI)	24
— Notes sur les comètes	62, 78 et 132
— L'observation des planètes, des satellites et des comètes (T. E. R. PHILLIPS)	97
— L'orbite de la comète Wilk-Peltier (F. KEPINSKI)	150

Couronne solaire (voir Soleil).**Eclipses de Lune.**

— L'éclipse totale de Lune du 8 décembre 1927 (V. TSHERNOV)	115 A
--	-------

Eclipses de Soleil (voir aussi Soleil).

— Une remarque sur l'éclipse totale de Soleil du 29 Juin 1927 (J. ELLSWORTH)	61
--	----

Erreurs d'observations.

— La précision des divers modes d'appréciation de la subdivision d'une graduation (H. PIÉRON)	18
---	----

Etoiles doubles.

— Méthode nouvelle pour calculer les orbites des étoiles doubles (C. PARVULESCO)	49
--	----

Etoiles filantes.

— Météores et étoiles filantes (W. F. DENNING)	27 A
— Recherche photographique des météores (W. P. FISHER)	57
— Observations d'étoiles filantes en 1927 (GIGLI)	116 A
— Etoiles filantes observées à l'œil nu et télescopiques (J. ELLSWORTH, G. HOUDARD, L. IACCHIA, A. LAMOUREUX, E. LORETA, V. RIVET et V. TSHERNOV) 24 A, 26 A, 29 A, 64 A, 75 A, 112 A, 127 A, 131 A, 186 A, 231 A	
— Conseils pratiques concernant l'observation des étoiles filantes et des météorites (J. ELLSWORTH)	153 A

Etoiles variables.

— Remarque sur l'intérêt que présentent les observations de variables à longues périodes effectuées par l'A. F. O. E. V. (J. F. COX)	19
--	----

— Demande d'observations d'étoiles variables spéciales (H. SHAFLEY)	46
— La vitesse radiale et le spectre de la Céphéide T Monocerotis (R. F. SANFORD)	46
— Notes sur les étoiles variables	63
— La relation entre le type spectral et la période chez les étoiles variables (W. S. ADAMS et A. H. JOY)	103
— L'étoile double à éclipses β Lyrae (J. ELLSWORTH)	109
— Notes sur les étoiles variables (C. HOFFMEISTER, G. ZACHAROV, MAX WOLF)	146
— Etoiles variables du type Algol (J. ELLSWORTH)	30 A
— 153378 S Ursae minoris, étoile variable à longue période (F. LINK)	36 A
— Quatre nouvelles variables du type RR Lyrae (P. GUTHNICK et R. PRAGER)	39 A
— WZ Andromedae, XX Andromedae (W. ZESSEWITSCH)	40 A
— Sur la courbe de lumière de AP Herculis (M. BEYER)	40 A
— XZ Andromedae (E. LEINER)	40 A
— Etude sur la variabilité de AF Cygni (B. VORONTSOV-VELYAMINOV)	41 A
— 210587-V7-X Ursae minoris, variable à longue période (A. BRUN)	65 A
— Notes sur des étoiles variables (V. TSHERNOV)	71 A
— Nouvelle étoile variable (H. GODARD)	76 A
— WZ Ophiuchi (E. LEINER)	96 A
— Eléments nouveaux de l'étoile variable du type Algol SZ Herculis (W. ZESSEWITSCH)	96 A
— 071069 RU Camelopardalis (F. LINK)	99 A
— Observations d'étoiles variables irrégulières (A. BRUN)	117 A
— Renseignements divers sur les étoiles variables (W. ZESSEWITSCH et W. FINKELBURG)	128 A
— 215586-V32-TY Cephei, étoile variable à longue période (A. BRUN)	132 A
— Remarques sur l'étoile ϵ Aurigae (J. ELLSWORTH)	172 A
— 115158-V9-Z Ursae majoris, nouvelle série d'observations (A. BRUN)	189 A
— YZ Sagittarii, observations et éléments (B. VORONTSOV-VELYAMINOV)	191 A
— Etoiles variables à longues périodes observées par les membres de l'A. F. O. E. V. Classification pour l'observation en novembre-décembre 1928	209 A

— Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association française d'observateurs d'étoiles variables et reçues à l'Observatoire de Lyon :

1927 Octobre	4 A	1928 Février	135 A	1928 Juin	211 A
— Novembre ..	77 A	— Mars	156 A	— Juillet	221 A
— Décembre ..	89 A	— Avril	177 A		
1928 Janvier	103 A	— Mai	194 A		

Géodésie.

- La forme et les dimensions de la Terre. Choix d'un ellipsoïde de référence international (P. TARDI) 113
- Formule du Géoïde d'après la formule de Stokes (F. HOPFNER). 149

Géologie.

- Théories et hypothèses sur la formation des montagnes (M. GORTANI) 110

Insectes nuisibles à l'agriculture (voir Agriculture).

Instruments (voir aussi Optique).

- Théodolite universel Henri Wild (CAPIT. OLLIVIER)..... 23

Lumière zodiacale.

- La lumière zodiacale en 1925 (V. TSHERNOV)..... 171 A

Magnétisme solaire (Soleil).

Magnétisme terrestre.

- Sur les variations périodiques du magnétisme terrestre (K. F. WASSERFALL) 65
- Une très longue série d'observations de l'intensité de la force magnétique (K. F. WASSERFALL) 143
- Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon (P. FLAJOLET) :
- | | | | | | |
|-------------------|------|-------------------|-------|-----------------|-------|
| 1927 Octobre | 2 A | 1928 Février | 98 A | 1928 Juin | |
| — Novembre .. | 27 A | — Mars | 114 A | — Juillet | 175 A |
| — Décembre .. | 71 A | — Avril | 131 A | — Août | 188 A |
| 1928 Janvier | 74 A | — Mai | 152 A | — Septembre .. | 208 A |

Magnitudes stellaires absolues (voir Parallaxes).**Météorologie** (voir aussi Climatologie, Histoire de la Météorologie et Prévision du temps).

— L'art et la météorologie	110
— Mesure et enregistrement de la rosée (G. RAYMOND)	XI

Mouvements des étoiles.

— Parallaxes et mouvements propres dans la zone $+45^{\circ}$ des « Selected Areas » de Kapteyn (O.-J. LEE)	7
— Les étoiles à grandes vitesses (J.-H. OORT)	94

Nébuleuses.

— Sur la nature du nébulium et du coronium (H. GROUILLER et J. ELLSWORTH)	32
---	----

Optique.

— Diffusion de la lumière et visibilité : application aux projecteurs (Y. ROCARD et Ph. DE ROTHSCHILD)	64
— Procédé d'examen d'un miroir concave non sphérique (A. COUDER)	64
— Essai des systèmes optiques ; nature interférentielle des franges d'ombre (V. RONCHI)	80
— Etude optique et électrique de la formation des pellicules métalliques par pulvérisation cathodique (A. ARDANT)	96
— Lois de parenté dans les verres d'optique (J. Ph. LAGRULA)	150
— Comportement et emploi des franges d'ombre dans le contrôle des systèmes optiques (V. RONCHI)	158

Optique atmosphérique.

— Transparence de l'atmosphère ; altitude de la couche d'ozone (J. CABANNES et J. DUFAY)	23
— La diffusion et la filtration du rayonnement solaire par l'atmosphère (G. DÉJARDIN)	25
— La visibilité diurne des étoiles (J. M.)	80
— Rayons anthéliques divergents (R. GINDRE)	35

— La couche de Heaviside se manifeste-t-elle par son absorption (F. LINK)	92
— Curieux phénomène observé près de Vénus (ANDRENKO)	108
— La transparence de l'atmosphère d'après les observations faites à Sloutzk (Pavlosk, Russie) (N. N. KALITINE)	111
— Observation d'un arc lumineux dans le ciel nocturne (EPPE LORETA)	145
— Recherches sur la lumière du ciel nocturne (J. DUFAY)	« 1 »
— L'épaisseur de la vase atmosphérique (R. GINDRE)	193 A
— Observations statistiques des halos à Moscou en 1917-27 (A. MOÏSSEIEV)	206 A

Ozone atmosphérique.

— Transparence de l'atmosphère, altitude de la couche d'ozone (J. CABANNES et J. DUFAY)	22
— L'étude systématique de l'ozone atmosphérique et ses conséquences géophysiques (H. GROUILLER)	140

Parallaxes stellaires.

— Parallaxes et mouvements propres dans la zone $+45^{\circ}$ des « Selected Areas » de Kapteyn (O. J. LEE)	7
---	---

Parasites de l'Agriculture (voir Agriculture).

Petites planètes.

— Représentation graphique des éléments des orbites des petites planètes susceptible de faciliter l'étude statistique de ces objets célestes (J. F. COX)	93
--	----

Photométrie.

— Emploi des écrans colorés en photométrie hétérochrome (R. JOUAUST et P. WAGUET)	24
— Un nouveau photomètre astronomique (A. DANJON)	77
— L'échelle photométrique visuelle de Mc Cormick Observatory (H. L. ALDEN et S. A. MITCHELL)	89
— Révision photométrique des étoiles de B. D. de 7^m5 à 9^m5 dans la zone circumpolaire de $+80^{\circ}$ jusqu'à $+90^{\circ}$ (W. HASSENSTEIN)	151

— Photomètres astronomiques à diaphragmes et diffraction de la lumière (F. FLURY et A. DANJON)	159
--	-----

Planètes.

— La température des planètes (G. BRUHAT)	41
— L'observation des planètes, des satellites et des comètes (T. E. R. PHILLIPS)	97
— Observations du passage de Mercure (P. STROOBANT)	147

Pluie (voir Climatologie).

Positions des étoiles.

— L'origine des longitudes galactiques (P. STROOBANT)	155
---	-----

Prévision du temps.

— Progrès de la prévision du temps	48
— La prévision du temps par saisons (C. F. BROOKS)	96
— Le baromètre pour la prévision du temps (J. MASCART)	126

Relativité.

— La théorie de la Relativité et les inégalités résiduelles des mouvements planétaires (J. CHAZY)	3
---	---

Sismologie.

— Trembléments de terre en Roumanie (A. POPESCO)	105
— Théorie et construction d'un seismographe vertical (J. WILIP) ..	149

Soleil.

— La spectroscopie des taches solaires (H. N. RUSSELL, R. S. DUGAN et J. Q. STEWART)	12
— Taches solaires et pathologie humaine	21
— Le rayonnement solaire dans l'ultra-violet (E. PETTIT)	70
— Sur la nature du nébulium et du coronium (H. GROULLER et J. ELLSWORTH)	82
— L'hydrodynamique solaire (V. BJERKNES)	135
— Observations de taches solaires faites à Montpellier (M. MOYE).	69 A

— La surface solaire (M. BLOCH) :

1927 Octobre	1 A	1928 Février	97 A	1928 Juin	173 A
— Novembre ..	25 A	— Mars	113 A	— Juillet	174 A
— Décembre ..	68 A	— Avril	129 A	— Août	187 A
1928 Janvier	73 A	— Mai	151 A	— Septembre ..	207 A

Spectroscopie stellaire.

— Spectres stellaires à grande dispersion. Quelques résultats d'une étude de γ Cygni (W. S. ADAMS et A. H. JOY)	43
--	----

Taches solaires (voir Soleil).

— La constitution de l'atmosphère supérieure d'après les renseignements fournis par les ondes radio-électriques (E. O. HULBURT).	107
— La radiophonie agricole (J. H. RICARD)	v

Terre.

— La croûte terrestre et la discontinuité sous-jacente (L. H. ADAMS)	55
--	----

Union Astronomique Internationale.

— Union astronomique internationale	145
---	-----

Divers.

— Comité de patronage des travaux de l'Observatoire de Lyon ..	1
— Louis Benjamin Francœur (E. DOUBLET)	23
— Le Capitaine Cook et Turgot (E. DOUBLET)	23
— Le physicien H. A. Lorentz (H. BÉNARD)	76
— Heinrich Paul Lehmann (E. DOUBLET)	79
— Adoff Miethe (E. DOUBLET)	112
— Norbert Herz (E. DOUBLET)	134
— Carnot et Laplace (E. DOUBLET)	148
— Albrecht von Flotow (E. DOUBLET)	153

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

- ADAMOPOULOS, 4 A, 77 A, 156 A, 221 A.
 ADAMS (H.), 55.
 ADAMS (W. S.), 43, 103.
 ALDEN, 89.
 ALEXANDROU, 4 A, 77 A, 221 A.
 ANDRENKO, 108.
 ARDANT, 96.
 AUBÉ, 4 A, 156 A, 194 A.
 BAC, 156.
 BALTENWECK, 149, 89 A, 103 A, 135 A,
 156 A, 177 A, 194 A.
 BANACHIEWICZ, 267 B, 299 B.
 BERNASCONI, 156 A.
 BEYER, 111, 40 A.
 BÉNARD, 76.
 BIETH, 4 A, 77 A, 89 A, 103 A, 135 A,
 156 A, 177 A, 184 A, 211 A, 221 A.
 BJERKNES, 135.
 BLAZKO, 63.
 BLOCH, 1 A, 4 A, 25 A, 68 A, 73 A,
 77 A, 89 A, 97 A, 103 A, 113 A,
 129 A, 135 A, 151 A, 156 A, 173 A,
 177 A, 187 A, 194 A, 207 A, 211 A,
 221 A, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 BOCCABIANCA, 4 A, 77 A, 89 A.
 BOURGEOIS, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B,
 123 B, 151 B, 183 B, 227 B, 237 B,
 267 B, 299 B.
 BOUVET, XXVII.
 BRÉTIGNÈRE, LXIX.
 BROOKS, 96.
 BRUHAT, 41.
 BRUN, 4 A, 65 A, 77 A, 117 A, 132 A,
 189 A, 194 A.
 BRUNERIE, LXXV, LXXXIV, XCII, CIX,
 CXV.
 BRUNO, LXXVI.
 BUTTERWORTH, 20, 4 A, 103 A, 194 A.
 CABANNES, 22.
 CARRÉ, CXVII.
 CARTIER, LXIX.
 CHANDRA, 4 A, 89 A, 103 A, 135 A,
 177 A, 194 A, 211 A, 221 A.
 CHAZY, 3.
 CITTERT (Van), 79.
 COUDER, 64.
 COX, 19, 93, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B,
 123 B, 151 B, 183 B, 227 B, 237 B,
 267 B, 299 B.
 COX (Mme), 1 B, 31 B, 59 B, 87 B,
 123 B, 151 B, 183 B, 227 B, 237 B,
 267 B, 299 B.
 DANJON, 77, 159.
 DELPORTE, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 DEMOLON, VI, LXXVII.
 DENNING, 27 A.
 DERMUL, 77, 4 A, 89 A, 103 A, 135 A,
 156 A, 177 A, 194 A, 211 A, 221 A,
 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B, 151 B,
 183 B, 227 B, 237 B, 267 B, 299 B.

243 A

- DE ROY, 1B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 DÉJARDIN, 25.
 DOUBLET, 23, 61, 79, 112, 134, 148, 158,
 XXV.
 DUBALLEN, XCII, CVIII, CXVI.
 DUBOIS, 4 A.
 DUCOMMUN, 4 A, 77 A.
 DUFAY, 22, « 1 ».
 DUGAN, 12.
 DULAC, 4 A, 77 A, 89 A, 103 A, 135 A,
 156 A, 177 A, 194 A, 211 A, 221 A,
 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B, 151 B,
 183 B, 227 B, 237 B.
 DU MARTHERAY, 4 A, 156 A, 221 A.
 DUTEIL, 177 A.
 EGINITIS, 146.
 ELLSWORTH, 61, 81, 109, 4 A, 24 A, 29 A,
 30 A, 75 A, 77 A, 89 A, 103 A,
 127 A, 128 A, 135 A, 153 A, 156 A,
 172 A, 177 A, 186 A, 194 A, 211 A,
 221 A, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 FILLEAUDEAU, 77 A, 89 A, 135 A, 156 A,
 177 A.
 FILLEAUDEAU (Mme), 156 A.
 FINKELBURG, 128 A.
 FISHER, 57.
 FLAJOLET, 2 A, 27 A, 71 A, 74 A, 98 A,
 114 A, 131 A, 152 A, 175 A, 188 A,
 208 A,
 I, III, VII, IX, XIII, XV, XXI,
 XXIII, XXIX, XXXI, LXI, LXIII,
 LXXI, LXXIII, LXXIX, LXXXI,
 LXXXVII, LXXXIX, CIII, CV,
 CXI, CXIII.
 FLURY, 159.
 GARD, XXXIII.
 GIGLI, 116 A.
 GINDRE, 85, 4 A, 156 A, 193 A, 211 A,
 221 A, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 GODARD, 76 A.
 GORTANI, 110.
 GRAFF, 111.
 GROUILLER, 81, 140, 103 A, 135 A, 194A,
 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B, 151 B,
 183 B, 227 B, 237 B, 267 B, 299 B.
 GUTHNICK, 39 A, 40 A.
 HASENSTEIN, 151.
 HENROTEAU, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123B,
 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
 299 B.
 HÉE, XVII.
 HOFFMEISTER, 146, 147.
 HOPFNER, 149.
 HOUDARD, 4 A, 24 A, 89 A, 103 A, 112 A,
 128 A, 135 A, 156 A, 177 A, 194 A,
 211 A, 221 A.
 HULBURT, 107.
 IACCHIA, 4 A, 77 A, 103 A, 112 A, 135 A,
 156 A, 177 A, 194 A, 211 A, 221 A.
 JASSE, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B.
 JOUAUST, 24.
 JOY, 43, 103.
 KALITINE, 111.
 KEPINSKI, 24, 150.
 KOUKARKINE, 4 A, 135 A.
 KRUYTBOSCH, 4 A.
 LAGRULA, 150.
 LAMOUREUX, 4 A, 77 A, 89 A, 112 A,
 135 A, 156 A.
 LARSEN, 59.
 LEE, 7.
 LEINER, 40 A, 96 A.
 LEUTHOLD, 4 A, 221 A.
 LIMB, LXV.
 LINK, 92, 36 A, 89 A, 99 A, 135 A.
 LIVATHINOS, 74.
 LOMBARDI, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,

- 151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 267 B,
299 B.
- LORETA, 145, 4 A, 64 A, 77 A, 89 A,
103 A, 131 A, 135 A, 156 A, 177 A,
194 A, 211 A, 221 A.
- MARCHAL, LXXVII.
- MARQUIS, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
151 B, 183 B, 227 B, 237 B,
267 B, 299 B.
- MASCART, 126, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B,
123 B, 151 B, 183 B, 215 B, 227 B,
237 B, 267 B, 299 B.
- MAZZUCCO, 4 A, 77 A, 89 A, 103 A,
156 A, 177 A, 221 A.
- MITCHELL, 89.
- MOISSEIEV, 206 A.
- MOYE, 69 A.
- OLLIVIER, 23.
- OORT, 94.
- PARAVICINI, 149.
- PARENAGO, 177 A.
- PARISKY, 21.
- PARVULESCO, 49.
- PETIT, XXXV.
- PETTIT, 70.
- PHILLIPS, 97.
- PIÉRON, 18, 59.
- POPESCO, 105.
- POPOVICI, 4 A.
- PRAGER, 39 A, 40 A.
- RAJCHL, 4 A, 77 A, 89 A, 156 A, 177 A,
211 A.
- RAGUIN, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
151 B, 183 B, 227 B, 237 B.
- RAYMOND, XI.
- REBUFFAT, 4 A.
- RICARD, V.
- RIVET, 221 A, 231 A.
- ROCARD, 64.
- RONCHI, 80, 158.
- ROTHSCHILD, 64.
- RUSSELL, 12.
- SANFORD, 46.
- SCHRIBAU, XIX, XXVII, XXXV.
- SHAPLEY, 46.
- SKAGGS, 72 A.
- SOMMERMONT, 194 A, 211 A, 221 A.
- STEIB, 4 A, 77 A.
- STEWART, 12.
- STROOBANT, 147, 155.
- TARDI, 113.
- TARUT, 4 A, 77 A, 89 A, 103 A.
- TSCHERNING, 59, 95.
- TSHERNOV, 63, 4 A, 26 A, 71 A, 77 A,
89 A, 103 A, 112 A, 115 A, 135 A,
171 A, 194 A, 211 A, 221 A.
- VAN CUYCK, 4 A, 77 A, 177 A.
- VINOGRADOFF, 135 A.
- VORONTOV-VELYAMINOV, 41 A, 177 A,
191 A, 1 B, 31 B, 59 B, 87 B, 123 B,
151 B, 183 B, 227 B, 237 B, 299 B.
- WAGUET, 24.
- WASSERFALL, 65, 148.
- WILIP, 149.
- WOLF, 147.
- ZACHAROV, 147.
- ZESSEWITSCH, 40 A, 96 A, 128 A.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART,

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, Mlle O. JASSE, MM. C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

Sous cette rubrique nous donnons tous les mois la liste des travaux et des articles reçus ou signalés à l'Observatoire de Lyon dans le courant du mois précédent avec, autant que possible, une indication *sommaire* sur l'objet du travail répertorié.

Notre but essentiel est dans la RAPIDITÉ DE L'INFORMATION : aussi, MM. les Editeurs et Auteurs sont instamment priés de nous faire parvenir le plus rapidement possible l'indication nécessaire sur leurs publications. Toute information reçue sera aussitôt signalée à nos lecteurs ; tout ouvrage ou travail QUI NOUS SERA ENVOYÉ comportera une brève indication de son contenu, *sans préjudice* de l'analyse *critique* dont il pourrait être ultérieurement l'objet dans le *Bulletin*.

Pour permettre l'application de cette bibliographie à la constitution de fichiers, nous pouvons adresser des tirages à part, chaque mois, à nos abonnés, moyennant un supplément d'abonnement de 10 francs par an.

ASTRONOMIE

GÉNÉRALITES

Généralités.

ADAMS (W. S.). — Astronomical Progress during the Past Year. (Progrès de l'astronomie pendant l'année écoulée). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 194-198.

ANONYME. — The Satellite Question. (La question des satellites). O., vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 281-284.

Fantaisie reproduite de la revue satirique « Punch » et dont l'auteur est apparemment un astronome.

ALLIAUME (M.). — Revue des périodiques : L'Astronomie. *Rev. des Quest. Scient.*, oct. 1927, pp. 351-402.

Revue aussi intéressante par la largeur des aperçus que par l'abondante information bibliographique : soleil, diamètre, constitution, phénomènes et leur interprétation ; terre, détermination des longitudes et variation des latitudes ; lune ; grosses et petites planètes ; étoiles doubles et variables ; structure de l'univers ; mouvements du Soleil et des étoiles ; amas et nébuleuses.

BRUNN (Dr. A. v.). — Welches sind die wertvollsten Liebhaberbeobachtungen? (Quelles sont les observations d'amateurs les plus profitables?). *Sterne*, 1927, n° 7, pp. 139-149.

J. C. — Quelques réflexions au sujet de l'Astronomie. *Gaz. Astr.*, oct. 1927, 5 col.

Problèmes soulevés par la théorie de la Lune de Brown ; résidus de Mercure et insuffisance de la loi de Newton ; habitabilité des mondes ; problèmes relatifs à Eros et aux comètes.

KUNIKE (Dr. H.). — Sternen mythologie auf ethnologischer grundlage. (La mythologie dans ses rapports avec l'astronomie envisagée du point de vue ethnique). *Welt und mensch.*, n° 9 et 10, supplément de *Sterne*, 1927, n° 5/6, 44 p.

POPESCO (A.). — Une légende des astres du ciel et la cause de la guerre mondiale. 54 p., in-16, Crajova, Roumanie, 1926.

RODÈS (L. — S. J.). — El Firmamento, 585 p., Barcelone 1927.

Triple conjonction. *Gazette astronomique*, Anvers, août 1927, 14 lignes.

Facétie à propos du mariage simultané de trois collaborateurs de la revue *Hemel en Dampkring*.

Histoire de l'Astronomie.

AHRENS (Dr. Wilhelm). — Kleine Geschichten von Astronomen und Mathematikern, von Meteorologen und Physikern. (Anecdotes concernant les Astronomes et les Mathématiciens, les Météorologistes et les Physiciens). *Weltall*, 26^e année, n° 3, et n° 9, pp. 137-140.

ANTONIADI (E. M.). — Découverte du système héliocentrique en Grèce antique. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 449-458.

Série de références d'après lesquelles les penseurs de l'Ancienne Grèce auraient découvert à peu près tout ce qu'il était humainement possible de trouver sans une lunette ; ils ont aussi, par intuition, réussi à expliquer la plupart des phénomènes les plus complexes de l'Univers.

BOFFITO (G.). — Strumenti antichi di topografia e d'astronomia. (Anciens instruments topographiques et astronomiques). I-II. *L'Universo*, juillet-août 1927, pp. 729-731 et 813-816, avec 3 pl.

Décrit la grume des Romains et la dioptré de Hipparque et Héron.

BORK (F.). — Der Tierkreis bei den Germanen. (Le zodiaque des Germains). *Weltall*, 26^e année, n° 11, pp. 171-174.

BOSMANS (H.). — Sur les lettres manuscrites des P. P. Verbiest et Thomas analysées dans le catalogue n° 455 de la librairie Maggs Bros de Londres. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, XLVII (1927), Série A, fasc. 1, pp. 14-19.

CURTISS (R. H.). — Isaac Newton and his work in Astronomy and Optics. (Isaac Newton et ses travaux en Astronomie et en Optique). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 364-373.

DYSON (F.). — Isaac Newton's Levenswerk. (L'œuvre d'Isaac Newton). *Haagsch Maandblad*, La Haye, mai 1927, 6 pages.

EASTON (C.). — Newton herdacht. (En souvenir de Newton). *Haagsch Maandblad*, La Haye, mai 1927, 7 pp.

COUTREZ (G.). — Le bi-centenaire de Newton. *Ciel et Terre*, avril 1927, 1 p.

COUTREZ (G.). — Le centenaire de Laplace. *Ciel et Terre*, avril 1927, 1 p.

LUDENDORFF (H.). — Ein Gauss betreffender Brief von Olbers. (Une lettre d'Olbers concernant Gauss). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII, 1 (1927), pp. 41-42.

A propos du départ de Gauss pour l'Académie de St. Pétersbourg (départ qui n'eut pas lieu).

MACPHERSON (H.). — Wanted — A History of Modern Astronomy. (On demande une Histoire de l'Astronomie moderne). *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, p. 252.

Il serait très désirable de voir publier une histoire de l'astronomie pendant le premier quart du XX^e siècle, sur le modèle de l'Histoire de l'astronomie du XIX^e siècle, par Miss Clerke.

MUNDT (C. S.). — Notable Astronomers of Past Ages. IV Kepler (Astronomes remarquables des âges passés. IV Kepler). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 216-218.

PERRIN (W. G.). — The prime Meridian. (Le premier méridien). *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, pp. 238-248.

Première partie d'une étude historique reproduite de « The Mariner's Mirror », vol. XIII, N° 2, Avril 1927, pp. 109-124.

ROME (A.). — L'astrolabe et le météoroscope d'après le commentaire sur le 5^e livre de l'Almageste. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, série A, XLVII, 3, 20 juillet 1927, pp. 77-102, avec 1 fig.

Description, mode de construction et d'emploi de ces instruments.

SCHROETER (J. F.). — Lidt om de aeldtste danske og norske almanakker. (Quelques mots sur les plus anciens almanachs danois et norvégiens). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, pp. 43-49, avec 2 reproductions.

Isaac Newton, 1642-1727. A memorial volume, edited for the Mathematical Association by W. J. Greenstreet. London, G. Bell et Sons, Ltd. 10 s. 6 d.

Compte-rendu par H. C. Plummer dans O., vol. L, N° 640, septembre 1927, pp. 290-292, qui émet le vœu de voir publier bientôt une édition complète des œuvres de Newton.

Newton et son œuvre optique. *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, p. 182.

Analyse de l'étude sur Newton par Rosenfeld dans *Isis*, Févr. 1927.

Notes relatives au bi-centenaire de Sir Isaac Newton. *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 246-247.

The Centenary of the Birth of Donati. (1826-1926). Le centenaire de la naissance de Donati. *P. A.*, juillet-août 1927, p. 418.

Biographie et nécrologie.

Ahrens † (Wilhelm) — *Weltall*, 26^e année, n° 8, p. 125.

DOUBLET (E.). — Newton et Laplace. *La Nat.*, 15 sept. 1927, pp. 273-276.

Historique rapide des carrières de ces deux astronomes.

DRENCKHALM (Dr. F.). — Bernhard Riemann. *Weltall*, 26^e année, n° 9, pp. 140-144.

EMANUELLI (P.). — Vincenzo Cerulli. (1859-1927). *L'Universo*, août 1927, pp. 791-794, avec portrait.

Article nécrologique.

HOLLIS (H. P.). — Obituary : Thomas Lewis. (Nécrologie : Thomas Lewis). O., vol. L, août 1927, n° 639, pp. 261-264.

MAGGINI (M.). — Vincenzo Cerulli †. (Nécrologie). *A. N.*, 5515, 1927 août 11, col. 366-368.

TIMPARANO (S.). — Galileo. in-8°, 454 p., Milan, 1925.

Le P. Scherer et l'Observatoire du Collège St-Martial (Haïti). *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, p. 189.

Note brève sur l'importance des travaux et le zèle du P. Scherer, récemment décédé.

Svante Arrhénius : Nécrologie. *La Nat.*, 1^{er} nov. 1927, p. 428.

Reproduction de la note de Ch. Barrois aux C. R. Ac. Sc.

V. Cerulli. (Nécrologie). — *Ciel et Terre*, juillet-août-sept. 1927, 3/4 p.

Littérature.

ABBOT (C. G.). — Earth and the stars. (La terre et les étoiles). New-York, 1925, XI, 264 p.

BEYER (M.) et GRAFF (K.). — Stern-Atlas, enthaltend alle Sterne bis zur 9-ten Grösse, sowie die helleren Sternhaufen und Nebel zwischen

dem Nordpol und 23° südlicher Deklination für 1855,0. Zweiter Teil, + 20° + 90° , 1927.

La deuxième partie de cette réduction de la B. D., en 15 cartes, sur l'échelle 1 cm = 1° , contient quelque 93,000 étoiles, nébuleuses et amas.

CORNET (C.). — Cosmographie et navigation. 1^{re} partie. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1925, XVII-350 pp. avec 181 fig., frs 40.

Analysé par H. Grouiller dans *Scientia*, 1 mai 1927.

DALY (R. A.). — Our Mobile Earth. New-York-London, Charles Scribner's Sons, 5 dollars.

L'auteur est chef du Département de géologie à l'Université d'Harvard. Bibliographie détaillée de cet important ouvrage dans *J. Br. A. As.*, vol. 37, N° 8, pp. 331-333, dont l'auteur montre l'intérêt du traité au point de vue astronomique.

EDDINGTON (A. S.). — Stars and Atoms. Un vol. in-8 de 127 pages avec 10 planches hors texte. Clarendon Press, Oxford, 1927.

Stars and Atoms fut le titre d'une conférence faite par A. S. Eddington au Congrès de la British Association, à Oxford, en Août 1926. Alors que l'auteur préparait son texte pour la publication, les limites de temps n'existaient plus, et il jugea opportun de le donner sous forme du petit livre actuel en trois parties. D'ailleurs, plus récemment, Eddington avait donné une suite de trois leçons sur le même sujet et ce sont ces dernières, qui, combinées avec la conférence d'Oxford, ont fourni la matière de cet accroissement de volume.

Un exposé complet de la question, avec théorie mathématique, est donné dans un livre plus important de l'auteur : *The Internal Constitution of the stars*. Actuellement il ne désire pas sortir de l'exposition de quelques unes de ses idées directrices et des résultats acquis.

Les progrès de nos connaissances sur l'atome et le rayonnement ont conduit à beaucoup de conséquences intéressantes au point de vue de l'astronomie, et réciproquement l'étude de la matière sous les conditions extrêmes qui prédominent dans les étoiles et dans les nébuleuses a joué un grand rôle dans le développement de la physique atomique. C'est le thème général qui a guidé Eddington, et il a fait un choix des progrès et des découvertes qui supportent une exposition relativement élémentaire; mais il est souvent nécessaire de demander au lecteur une concentration de pensée, qui, il faut l'espérer, sera bien payée par l'extrême intérêt du sujet. Son développement fut effectué d'une manière plus digressive que systématique autant qu'il était possible. Dans de tels problèmes où notre esprit passe continuellement de l'infiniment grand à l'infiniment petit, de l'étoile à l'atome et inversement, l'histoire des progrès accomplis est riche de diversité, et leur exposé par Eddington est bien susceptible de nous donner une idée très complète des joies et des angoisses que l'on est susceptible de rencontrer dans l'exploration de ce captivant domaine.

EMDEN (R.). — Thermodynamik der Himmelskörper. (Thermodynamique des corps célestes). (Tiré à part de l'« *Encyclopädie der Mathematischen Wissenschaften* »), Leipzig-Berlin, B. G. Teubner, 1926, 160 pp.

Compte-rendu par A. S. EDDINGTON dans *O.*, vol. L. n° 640, septembre 1927, pp. 289-290.

MORA et WILK. — Errata. *A. N.* 5518, 1927, août 29, col. 424.

R. (F. D.). — Constitution et évolution de l'Univers. Un nouveau Traité de Cosmogonie. *Gazette astronomique*, Anvers, juillet 1927, 3 col.

Analyse du livre de A. Véronnet: Constitution et évolution de l'Univers. Paris, Doin, 1926.

RUSSELL (H. N.), DUGAN (R. S.) et STEWART (J. Q.). — Astronomy: a Revision of Young's Manual of Astronomy; vol. II: Astrophysics and

Stellar Astronomy. Boston et London, Ginn et Co. XII + 462 + XXX pp., 124 gravures et 33 tables. 10 s. 6 d.

Bibliographie dans J. Br. A. As., vol. 37, n° 8, pp. 330-331. Compte-rendu étendu par J. JACKSON dans O., vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 285-289.

SOMMER (R.). — Astro-Kalender 1928, (Calendrier Astronomique pour 1928). *Sterne*, 7^e année, n° 8 et 9, pp. 137-184.

STÖRMER (C.). — Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome. Leipzig, 1925, 195 p.

WENDLER (A.). — Probleme der Kosmischen Physik. Hambourg, 1927.

Annuario 1927. R. Osserv. Astr. di Catania, 39 pages, 1 planche.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1929. Berlin, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, 1927, 129 + 388 pages.

The Nautical Almanac for 1929. J. Br. A. As., vol. 37, n° 8, p. 335, 22 lignes

La nouvelle édition de la grande éphéméride britannique renferme plusieurs innovations dues, peut-on croire, à M. L. J. Comrie: des listes où les observatoires ont été divisés en « actifs » et « historiques », des tables d'interpolation nouvelles, des tables solaires rapportées à l'équinoxe de 1950,0.

Bibliographie.

ERNALSTEEN (J.). — Joannes Stadius Leonnouthesius. 1527-1579. Brecht, (Anvers), 1927, 74 pp. grand in-8, avec portrait et 1 pl.

VANOSI (Dr Reinaldo). — Catalogo de las Publicaciones periodicas, in-4°, 201 p., 1927.

La complication extrême de la Science moderne rend les recherches de plus en plus difficiles, faute de connaître exactement les emplacements des sources utiles; cet inventaire de la bibliothèque de la Société scientifique Argentine apporte au chercheur une aide précieuse à ce point de vue et il serait à désirer que l'on puisse multiplier d'aussi belles et d'aussi utiles publications, bien classées.

Copernic et le « De revolutionibus orbium coelestium ». *Ciel et Terre*, mai 1927, p. 118.

Renseignements bibliographiques sur les différentes éditions.

Enseignement.

ABETTI (G.). — Una nuova forma di pianetario. *L'Universo*, juin 1927, pp. 589-593, avec 3 illustr.

Description du nouveau planétaire de Zeiss.

STETSON (H. T.). — Two new pieces of demonstration apparatus for teachers of astronomy. (Deux nouvelles pièces d'appareils de démonstration pour professeurs d'astronomie). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 373-378.

1. — Instrument pour la démonstration de la loi des aires; il est formé de deux sphères que l'on fait tourner autour de leur centre de gravité commun, en faisant varier leur distance à volonté. La rotation est d'autant plus rapide qu'elles sont plus rapprochées.

2. — Appareil pour démontrer la précession des équinoxes.

Danish Planetarium. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, p. 337, 5 lignes, et *O.*, vol. L, août 1927, n° 639.

Un planétaire du système Zeiss-Bauernfeld, semblable à celui d'Iéna, et coûtant 750.000 couronnes danoises, va être construit à Copenhague.

Congrès et rapports.

BIGOURDAN (G.). — Assemblée générale (Prague 1927) de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale. *C. R. Ac. Sc.*, 20 sept. 1927, p. 577.

Compte-rendu sommaire ; les souvenirs astronomiques à Prague.

HAHNE (H. A.). — Neuere Arbeiten amerikanischer Sternwarte (Travaux récents des observatoires américains). *Weltall*, 26^e année, n° 12, pp. 191-195.

Conférence de Prague de l'Union géodésique et géophysique internationale. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 1/3 p.

La 3^e Assemblée générale de l'Union astronomique internationale. *Gazette astronomique*, Anvers, août 1927, 13 lignes.

Sociétés astronomiques.

S (TEIN) J. S. J. — Nederlandsche Astronomen-Club. Verslag der 25ste Vergadering, gehouden of Vrijdag 22 april 1927 te Amsterdam. (Comptes-rendus de la 25^e séance du club des Astronomes néerlandais, tenue à Amsterdam le 22 avril 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 7, Juli 1927, pp. 234-235.

Nomination d'un Comité National d'Astronomie. Conférence du prof. Pannekoek sur l'équilibre de la Chromosphère suivant les recherches de Milne.

S (TEIN) J. S. J. — Uit het Jaarverslag 1926 der Nederlandsch-indische Sterrenkundige Vereeniging. (Extraits du rapport annuel de la Société astronomique indo-néerlandaise). *H. en D.*, 25 an., n° 7, Juli 1927, pp. 233-234.

Développement de l'Observatoire de Lembang.

American Astronomical Society, Thirty-eighth Meeting. (Trente-huitième réunion de l'American Astronomical Society). *P. A.*, juillet-août 1927, pp. 414-415.

Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Kopenhagen, 1926 August 16-20. (Compte-rendu du Congrès de l'Astr. Gesellsch. à Copenhague les 16-20 août 1926). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 186-214.

Five years of the Observing Corporation of the Society of Amateur-Astronomers of Moscow. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 8, pp. 57-58.

Geophysical Discussions. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, p. 340, 17 lignes.

Programme de la session 1927-28 de ces intéressantes discussions, qui se tiennent dans les salons de la Royal Astronomical Society, Burlington House, Londres, le premier vendredi du mois. Il comprend notamment une séance (3 février) consacrée aux Longitudes internationales (Dr. Jackson) et une autre (4 mai) aux Météores (Mr. F. J. W. Whipple).

Meeting of the British Astronomical Association, Wednesday, 1927 July 6. (Séance de la British Astronomical Association, mercredi 6 juillet 1927). *O.*, vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 269-271.

Rapports des réunions récentes de la Société Astronomique du Canada. *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 248-256.

Reno Meeting of the Astronomical Society of the Pacific. (Réunions de Reno de la Société Astronomique du Pacifique : Articles présentés et extraits). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 253-263.

Cosmogonie générale.

BELOT (E.) — L'origine des comètes et l'âge de la Terre. *Ann. Soc. scientifique de Bruxelles*, série A, XLVII, 2, 9 juin 1927, pp. 42-46, avec 1 fig.

CHAMBERLIN (Th. Chrowder). — The growth of the Earth. I : The planetesimal hypothesis. (La genèse de la terre. I : L'hypothèse planétosimale). *Scientia*, 1^{er} septembre 1927, pp. 117-127, avec 2 planches. Avec traduction française par H. GROUILLER.

Les planètes seraient nées de matière détachée du Soleil par le passage d'une étoile au voisinage de celui-ci. Explication de certaines particularités structurales du globe terrestre.

VÉRONNET (Alex.). — La structure de l'Univers, son évolution, sa formation. *La Nat.*, 15 août 1927, pp. 145-151, avec phot.

Au lieu de considérer le système solaire isolé, comme dans les Cosmogonies antérieures, l'auteur juge plus avantageux de le relier à l'ensemble stellaire; et ses calculs indiquent la vie éternelle de l'Univers et son évolution sans fin, avec celle de la vie et de la pensée, qui ne font que commencer. La concentration indéfinie des étoiles en amas de plus en plus condensés, puis en voies lactées, produira plus de chaleur et de lumière pour les humanités, qui disposent de l'infini du temps pour poursuivre leur évolution.

Philosophie.

J. C. — Quelques réflexions au sujet de l'Astronomie. I-II. *Gazette Astronomique*, Anvers, sept.-oct. 1927, 5 pp.

ASTRONOMIE SPHÉRIQUE

Généralités

BANACHIEWICZ (Th.). — Voies nouvelles de l'Astronomie mathématique. *Circ. de Cracovie*, n° 24, oct. 1927.

Résumé d'une communication à l'Académie polonaise; divers problèmes conduisent à étudier des polygones sphériques et non simplement des triangles

Réfraction.

DNEPROVSKY (N.). — Note on Prof. Harz's « Refraction Tables » and their comparison with those of Poulkovo and de Ball. *Bull. Inst. Astron.* (Leningrad), n° 16, p. 177-186.

Précession et nutation.

Präzessions-Tafeln, 1925,0. Hamburger Sternwarte Bergedorf, 1927, 195 pages.

Ephémérides.

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1929. Washington, Government Printing Office, 1927, 791 pages.

Astronomie géographique et de navigation.

BERKELEY (L. M.). — North Star Navigation. (Navigation à l'étoile polaire). New-York, The White Book and Supply Cie, 1924, 86 pp., 17 fig., Doll. 3,75.

Analysé par H. Grouiller dans *Scientia*, 1 mai 1927.

DEKAMA (W.). — Een methode tot oplossing van zeevaartkundige problemen door constructie (Une méthode graphique pour la résolution de problèmes d'astronomie nautique). *De Zee*, Helder (Holl.), avril 1927, pp. 305-310, avec 10 fig.

KAYSER (C.). — Een vereenvoudigde berekening van het astronomisch bestek (Calcul simplifié du point astronomique). *De Zee*, Helder (Holl.), mai 1927, pp. 364-369, avec 1 fig.

ROON (J. van). — Een vereenvoudigde berekening van het astronomisch bestek (Calcul simplifié du point astronomique). *De Zee*, Helder (Holl.), juillet 1927, pp. 526-529.

Critique de l'article de C. Kayser paru dans *De Zee*, juin 1927.

MÉCANIQUE CÉLESTE**Généralités. Gravitation universelle. Pression de radiation et milieu résistant.**

GROOT (H.). — Johannes Kepler. *H. en D.*, 25^e an., n° 8, août 1927, pp. 255 à 263.

Idées de Kepler sur les origines de la pesanteur et sur le mouvement des planètes.

LUNDAHL (C. F.). — Contribution to statistical mechanics based on the law of Newton (Un apport à la mécanique statistique basée sur la loi de Newton). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 45, 35 p.

SCHOENBERG (E.). — Ueber Strahlungsdruck und Gravitation in der Umgebung von Planeten (La pression de radiation et la gravitation dans le voisinage des planètes). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellschaft.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 236-238.

Les travaux de Coblentz permettent de calculer approximativement la pression de radiation des planètes. A partir de Jupiter seulement, le point où les valeurs des pressions de radiation de la planète et du Soleil se contrebalancent, tombe en dehors de la planète. En tenant compte des conditions de température et de la lumière solaire réfléchie par les planètes, l'auteur essaie une explication de la formation et de la composition de l'anneau de Saturne.

SOKOLOFF (G.). — Ueber die notwendige Bedingung für den Allgemeinen Zusammenstoß von n Körpern, die einander nach dem Newtonschen Gesetz anziehen (Sur la condition nécessaire pour la rencontre générale de n corps s'attirant suivant la loi de Newton). *A. N.*, 5518, 1927, août 29, col. 417-420.

VENKATA ROW. — Théorie du champ de gravitation à la lumière de la théorie de Maxwell. *Phys. Rev.*, août 1927.

Problème des deux corps.

BECQ (G.). — Détermination des orbites képlériennes. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, XLVII (1927), série A, fasc. 1, pp. 52-76.

Equations fondamentales; Développement des coordonnées planétaires en fonction du temps. Expressions des aires des triangles en fonction du temps; Méthode de Gauss; Solution linéaire; Corrections de parallaxe et d'aberration; Détermination des valeurs définitives des distances géocentriques; Calcul des éléments de l'orbite. Recueil de formules pour la détermination d'une orbite elliptique. Orbite de la planète 165 Loreley.

BOHLIN (K.). — Developpements autologues dans les problèmes de deux et de trois corps. *Arkiv. for Mat.*, t. 18, n° 33, 1925, 43 p.

Suite des recherches antérieures; développements appartenant à l'équation du 5° degré; application à la théorie des fonctions elliptiques.

Problème des trois corps.

BOHLIN (K.). — Ueber das Argument der langperiodischen Glieder in den planetarischen Störungen (Sur l'argument des termes à longues périodes dans les perturbations planétaires). *A. N.*, 5516, 1927, août 21, col. 374.

Remarques et corrections de travaux antérieurs.

MÖLLER (J. P.). — Drei Bahnklassen im Probleme restreint (Trois classes d'orbites dans le problème restreint). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellschaft.*, LXI, 3-4, pp. 277-278, avec 1 fig.

STRÖMGREN (E.). — Das System der periodischen und asymptotischen Bahnen im problème restreint (Le système des orbites périodiques et asymptotiques dans le problème restreint). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellschaft.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 275-277, avec 2 fig.

Théorie du système solaire.

HIRAYAMA (K.). — On the stability of the retrograde planetary motion. Tirage à part des *Proc. Imp. Acad.*, Tokyo, 2, 1927, n° 1, pp. 9-12.

Théorie des marées.

CHAURAND DE SAINT EUSTACHE (E. de). — Altezze di « maree statiche » (Hauteurs de « marées statiques »). *L'Universo*, juin 1927, pp. 571-588.

Calcul des marées statiques produites par la Terre et la Lune entre elles.

PROUDMAN (J.) et DOODSON (A. T.). — On the tides in an Ocean bounded by two meridians on a non-rotating Earth (Sur les marées dans un Océan limité par deux méridiens sur une Terre ne tournant pas). *M. N., Geoph. Suppl.*, vol. 1, n° 9, juill. 1927, pp. 468-483.

SEE (J. J.). — New Dynamical Wave-Theory of the Tides (Nouvelle théorie dynamique ondulatoire des marées). *P. A.*, juillet-août 1927, pp. 420-422.

Théorie des systèmes stellaires.

OHLSSON (John). — A review of stellar dynamics together with research on steady stellar systems in dynamical equilibrium (Une synthèse de la dynamique stellaire suivie d'une recherche sur les systèmes stellaires stables en équilibre dynamique). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 48, 97 p.

Mécanique générale de l'univers stellaire.

NENNING (A.). — Kosmische Dynamik. Johannes Albert Mahr Verlag, München-Zürich, 1923, 64 pages.

Théorie de la forme des corps tournants.

DIVE (Pierre). — Mouvements internes les plus généraux d'une masse fluide hétérogène en rotation autour d'un axe. *C. R. Ac. Sc.*, 8 août 1927, p. 378.

On peut définir un mouvement permanent de rotation pour un fluide ne satisfaisant pas nécessairement à la condition restrictive indiquée par Rolin Wavre (*ibid.*, t. 184, 1927, pp. 371 et 730) ; on peut aboutir à la même équation pour la couche même qui enveloppe le fluide, et pour toutes les stratifications possibles, pourvu que cette couche ait une densité constante.

VÉRONNET (A.). — Mouvement le plus général d'une masse fluide hétérogène isolée, qui conserve une forme invariable ; les trajectoires sont circulaires et les surfaces de niveau sont de révolution. *C. R. Ac. Sc.*, 25 juill. 1927, p. 249.

MÉTHODES D'OBSERVATION ET DE CALCUL

Généralités

BOCCARDI (Jean). — Au sujet des statistiques et des diagrammes. *Rev. Scient.*, 24 sept. 1927, p. 566.

MICHAŁSKI (N.). — A generalisation of Tshebysheff's scheme of parabolic interpolation. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 15-19.

VILLEMARQUE (de la). — Les méthodes graphiques en astronomie. Application au « tour de l'Equateur ». *Ann. Observ. de Zô-Sè, Chine*, t. XIV, fasc. 4, 1927, 15 pp. in-4, avec 14 fig.

Observations de positions méridiennes.

MOREAU (F.). — Sur la réduction des observations méridiennes. *Publ. du Lab. d'Astron.*, n° 43, pp. 287-290, t. III, Louvain 1927, et *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, t. 45 (1926), p. 246.

L'auteur se demande comment, pour une formule comme celle de Mayer, on pourrait se proposer de déterminer simultanément les quatre corrections par des observations astronomiques.

Observations de positions photographiques.

COX (Y.). — Au sujet de la photographie des petites planètes. *Gazette astronomique*, Anvers, août 1927, 1 p.

Examen des 2 procédés utilisés pour la découverte des petites planètes.

DONNER (A.). — Die photographische Zone der Sternwarte Helsingfors (La zone photographique de l'Observatoire de Helsingfors). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 238-244.

Exposé du plan et des méthodes de travail.

FAVARO (G. A.). — Semplificazioni di calcoli nelle riduzioni delle lastre fotografiche celesti. Extrait de *Atti dell Acad. Gioenia Sc. Nat. in Catania*, vol. XV, pp. 1-5.

SHAJN (G.). — Photographic Observations of double Stars. *A. N.*, 5516, 1927, août 21, col. 369-374.

Distances et angles de position déduits des mesures effectuées sur des clichés. Le but du travail n'est pas d'obtenir des positions relatives précises mais d'étudier, par comparaison des mesures visuelles et photographiques, les effets dits photographiques (turbidity effect, gelatine effect, developer effect).

Observations photographiques diverses

BLUNCK (G.). — Sonnenkorona (Photographie de la couronne sans qu'il y ait éclipse totale) (prise de date). *A. N.*, 5520, 1927 sept. 12, col. 456.

THOST (E.). — Das kinematographische Aufnahmeverfahren und seine Nutzbarmachung für die Astrophysik (La méthode cinématographique et son application à l'astrophysique). *Himmelswelt*, 31^e année, n° 9, pp. 249-252.

Observations spectroscopiques.

HALM (J. K. E.). — On a graphical determination of the orbital elements of a spectroscopic binary (Sur une détermination graphique des éléments orbitaux d'une binaire spectroscopique). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 628-634.

HENROTEAU (F.). — A Rapid Method for Obtaining the Elements of a Spectroscopic Binary Orbit. (Une méthode rapide pour obtenir les éléments de l'orbite d'une étoile double spectroscopique). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 265-267.

Observations photométriques.

JORDAN (F. C.). — Photographic photometry with the thirty-inch Thaw refractor. The light curves of twenty nine cepheid variables. (Photométrie photographique avec le réfracteur de Thaw de 30 pouces. Courbes de lumière de 29 céphéides). *Publ. of Allegheny Observ.*, vol. VII, n° 1, pp. 1-124.

Théorie des erreurs.

GOEDSEELS (E.). — Supplément à l'exposé rigoureux de la méthode des moindres carrés. *Publ. du Lab. d'Astron.*, n° 42, pp. 283-286, t. III, Louvain 1927, et *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, t. 45 (1926), p. 242.

Cet exposé avait paru dans les mêmes *Public.*, t. 2 (1925), n° 24 ; l'auteur cherche si deux observations permettent de conclure à une trajectoire qui soit une conique.

LÜNDAHL (C. F.). — Ueber die Form der Gewichtsgleichungen in der Methode der kleinsten quadrate im Falle, dass die Beobachtungen von einander abhängig sind (Au sujet de la forme des équations de poids dans la méthode des moindres carrés, lorsque les observations sont indépendantes). *Meddel. fran Lunds Astron. observ.*, Ser. II, n° 50 b., 12 p.

Tables et abaques.

RAPPLEYE (H. S.). — A Nomogram for reducing observed horizontal Directions in Sea Level. *Bull. Géodés.*, n° 10, avril-juin 1926, p. 118.

OBSERVATOIRES ET INSTRUMENTS

Généralités

SULLIVAN (J. F. REV.). — A visit to Alvan Clark. (Une visite à Alvan Clark). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 388-391.

VALIER (M.). — Riesenfernrohre (Télescopes géants). *Weltall*, 26^e année, n° 11, pp. 174-176.

Acier non dilatable au nickel, pour les instruments de précision. *Journ. of Scient. Instr.*, t. 3, 1925-1926, p. 92.

From an Oxford Note-Book. *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, pp. 264-268.

Pittoresques descriptions de l'Observatoire du Mont Wilson, du laboratoire de Pasadena, et de l'observatoire particulier de M. Hale.

Observatoires, histoire et organisation.

BLASCHKE (Dr. M.). — Einiges von der Mount Wilson Sternwarte (L'observatoire du Mont Wilson). *Weltall*, 26^e année, n° 9, pp. 144-146.

DAUZÈRE (C.). — La restauration de l'Observatoire du Pic du Midi. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925, 6 p.

Historique récent des vicissitudes de cet établissement ; améliorations nécessaires pour faciliter le travail scientifique dans une situation de premier ordre ; projets actuels.

G. A. — L'inaugurazione della R. Specola di Merate e la R. Commissione geodetica (L'inauguration de l'Observatoire royal de Merate et la Commission royale géodésique). *L'Universo*, juin 1927, pp. 633-635, avec 2 illustr.

HEISE (Eduard). — Die Bamberger Dr.-Remeis-Sternwarte (L'Observatoire Dr Remeis à Bamberg). *Das Bayerland*, illustrierte halbmonatschrift für Bayerns Land und Volk, Munich, 38 Jrg, Nr 10, 2. Aug. Heft 1927, pp. 512-517.

Historique de la création de cet observatoire par Karl Remeis (1837-1882), ami de Respighi, et de description détaillée illustrée de six clichés.

KLÜBER (Dr. Harald v.). — Amerikanische Sternwarten (II) Das Yerkes-Observatory (Les Observatoires américains. II. Yerkes). *Sterne*, 1927, n° 516, pp. 104-107.

RIEM (J.). — Auffindung einer altgermanischen astronomischen Anlage (Découverte d'un observatoire astronomique des anciens Germains). *Forschungen und Fortschritte*, III-12, 20 avril 1927, 2 col., avec 1 fig.

STROOBANT (P.). — Les travaux de photographie stellaire et planétaire de l'Observatoire Royal. *Acad. Royale de Belgique, Bulletin de la Classe des Sciences*, 5^e série, tome 13, 1927, n° 4, pp. 151-174.

Liste des clichés de la carte photographique du ciel : zone d'Uccle, reproduits par héliogravure et liste des clichés pris avec la lunette photographique de Zeiss (ouv. 30 cm. foc. 1,50 m).

TEUDT (W.). — Die Auffindung einer Pflegstätte der Astronomie in Oesterholz (Découverte d'un observatoire astronomique préhistorique à Oesterholz). *Mannus*, Leipzig, XIX-1/2, 1927, pp. 149-161, avec 6 fig.

L'Observatoire de Merate (Côme). *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 1/3 p.

Inauguration de cet observatoire.

New Equipment of the Royal Observatory, Edinburgh (Nouvel équipement de l'Observatoire royal d'Edimbourg). *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, p. 256, 30 lignes

Extrait du rapport du Prof. Sampson.

Observatoires, rapports.

SHAPLEY (H.). — Eighty-first annual report of the Director of the Astronomical Observatory of Harvard College for the year ending september 30, 1926.

Jahresberichte der Sternwarte für 1925 (Rapports d'observatoires pour 1925). *Vierteljahrsschr. der Astr. Gesellsch.*, LXI-2 (1926), 102 pp.

Rapport des observatoires suivants : Bamberg, Berlin-Babelsberg, Berlin-Dahlem (Rechen-Institut), Bern, Bonn, Breslau, Cordoba, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Genève, Gotha, Göttingen, Hambourg-Bergedorf, Heidelberg-Königstuhl, Jena, Kiel, Kiel (A. N.), Königsberg, Constance, Leipzig, Munich, Potsdam (Astrophys. Obs. Potsdam (Geodätisches Inst.), Pulkowo, Rome, Sonneberg, Stockholm, Sutton (Surrey) Utrecht, Vienne et Zurich.

Reports of Observatories for 1926 (Rapports d'observatoires pour 1926). O., vol. L, août 1927, n° 639, pp. 254-255.

Résumé du rapport de l'Astronome de Sa Majesté au Cap de Bonne Espérance.

Observatoires, Personnel.

Herbert Horrocks. O., vol. L., août 1927, n° 639, p. 264, 4 lignes.

Nommé Chef Assistant à l'Observatoire royal du Cap en remplacement de J. K. E. Halm, qui a pris sa retraite.

Le P. Scherer et l'Observatoire du Collège St-Martial (Haïti). *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 10 lignes.

Personal Notes. Notes concernant les astronomes Pease, Ellerman, Stebbins et Yü. *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 252-253.

Optique des instruments.

GHEURY DE BRAY (M. E. G.). — Resolving Power of Telescopes (Le pouvoir séparateur des lunettes). O., vol. L, août 1927, n° 639, pp. 251-252.

L'auteur a pu résoudre en 1906 l'étoile Dzeta Her, distance 1'',10, avec un réfracteur de 3 et demi pouces par Wray, alors que le pouvoir théorique d'un tel instrument, d'après la loi de Dawes, est de 1'',30.

HAMY (Maurice). — Règle empirique du grossissement d'une lunette. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, p. 361.

Reproduction de la note des C. R. Ac. Sc., 16 mai 1927.

KINGSLAKE (R.). — Increased resolving power in the presence of spherical aberration (Pouvoir de résolution accru en présence de l'aberration sphérique). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 634-638.

KUHL (A.). — Visuelle Leistung van Fernrohren (Puissance optique visuelle des lunettes). *Forschungen und Fortschritte*, III-13, 1 mai 1927, 1 $\frac{1}{2}$ col., avec 1 diagramme.

Très intéressante étude sur la puissance de la jumelle de Galilée et de la jumelle à prismes. En plein jour, par éclairage normal, l'avantage est à la dernière. grâce surtout à la possibilité d'appliquer des grossissements croissants ; par contre pour des objets peu éclairés (crépuscule ou nuit), la jumelle de Galilée est nettement supérieure à ouverture égale, à cause de sa moindre absorption des rayons lumineux.

RITCHEY (G. W.). et Henri CHRÉTIEN. — Télescope aplanétique. *C. R. Ac. Sc.*, 25 juill. 1927, p. 266.

Réalisation d'une ouverture f. 6 ; avantages du dispositif Cassegrain ; le premier miroir a 0^m595 et la longueur totale de l'instrument est 1^m22.

SIADBEI (G.). — Méthode de Hartmann pour l'étude des objectifs. *Rev. d'Opt.*, juin-juill. 1927, pp. 257-263.

Une analyse soignée montre que l'étude d'un objectif dans un foyer conjugué ne peut donner des informations précises sur le comportement de l'objectif dans d'autres conditions d'utilisation. Les variations de l'indice de réfraction de la matière de fabrication dans une direction perpendiculaire à l'axe optique, comme aussi les imperfections des surfaces rendent impossible l'établissement d'une relation numérique entre les aberrations et la position du foyer conjugué. Lehmann a établi une expression, par simple différentiation de la formule des lentilles minces, qui fixe les valeurs des aberrations quand on passe d'un foyer conjugué à un autre. L'étude expérimentale de la formule montre qu'elle n'est pas générale et ne pourrait trouver une application que dans le cas des systèmes optiques dont les caractéristiques doivent être assez semblables à celles des lentilles minces.

TARDY (H. L.). — Objectif apochromatique de lunette à grande ouverture et de petit diamètre. *Rev. d'Opt.*, juin-juill. 1927, pp. 264-267.

Description d'un objectif formé de quatre matières : crown, flint, quartz et fluorine, achromatique pour quatre couleurs, dont le spectre résiduel ne dépasse pas les trois dix-millièmes de la focale et pouvant être réalisé jusqu'à un diamètre de trente millimètres environ avec une ouverture relative égale à F/7.

Instruments de passage.

PALOUQUE (E.). — Instrument pour déterminer l'heure et la latitude. *Rev. d'Opt.*, juin-juill. 1927, pp. 275-286.

Parmi les méthodes se prêtant à la détermination de l'heure locale et de la latitude, celle qui consisterait à observer le passage simultané de deux étoiles dans un même plan vertical réunit assurément les conditions théoriquement les plus parfaites ; l'auteur décrit un appareil qui répond à ce problème, et présenterait l'avantage d'éliminer l'influence de la réfraction.

Instruments équatoriaux.

ALLEN (P. R.). — A turret Reflector (Un réflecteur reposant sur une tour). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 384-387.

BIETH (René). — Monture équatoriale d'amateur. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, nov. 1927, p. 509.

RITCHEY (G. W.). — Avantages mécaniques et autres de la très petite longueur et de la structure compacte du télescope aplanétique Ritchey-Chrétien. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1927, p. 640.

RITCHEY (G. W.). — Sur un type de télescope photographique vertical fixe, avec cœlostât, à rapports focaux interchangeables. *C. R. Ac. Sc.*, 17 oct. 1927, p. 758.

Projet d'un instrument à établir et dont tous les appareils accessoires, en sous-sol, correspondraient aux perfectionnements d'un laboratoire fixe et maintenu à température constante.

Large Telescope for Royal Observatory, Edinburgh (Un grand télescope pour le Royal Observatory, Edinburgh). *P. A.*, juillet-août 1927, p. 418.

Instruments zénithaux.

WATTS (E. R.) et SONS. — Notes on a machine for deviding theodolite circles. *Journ. of Scient. Instrum.*, t. 3, 1925-26, pp. 51-55.

Instruments portatifs.

KAster (H. B.) — Exhibition and Explanation of a Working Model of an Instrument by means of which else Hour Angle, Latitude or Geographical Coordinates of Points on the Sumner Line may be Observed Directly by the Navigator at Sea (Nouvel instrument pour aider à la navigation en mer). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 262.

KONINGH (G. de). — Fouten en onderzoek van de sextant (Erreurs et examen du sextant). *De Zee, Helder* (Holl.), juin 1927, pp. 436-439, avec 2 grav.

LAFON (Com^t). — L'Astronomie et l'Aviation. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925-26, 2 p.

Applications du petit sextant de Favé, dont la droite de référence est verticale et non pas horizontale.

SCHOOT (H.). — Sterrenglas... Sterrenprisma (Miroir ou prisme pour étoile ?). *De Zee, Helder* (Holl.), septembre 1927, pp. 725-728.

A propos du remplacement, pour les observations de nuit au sextant, du miroir ordinaire par un prisme de Wollaston. Avantages de cet accessoire.

Instruments photographiques.

BOULET (C.). — Chambre à obturateur de plaque pour photographie solaire. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, p. 382.

Instruments auxiliaires.

CRONE (E.). — De Pleinschaal (La règle à calculs des marins). *De Zee, Helder* (Holl.), juin-juillet 1927, pp. 441-445 et 572-593, avec 4 fig., 1 planche et 2 fac-similés.

KOURRÈNE (H.). — Dispositif automatique de mise au point de la lunette d'un tachéomètre. *Journ. of Scient. Instr.*, t. 3, 1925-1926, pp. 100-109.

RICHARDSON (L.). — Results with a Home-made Interferometer. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 311-317.

ROME. — L'astrolabe et le Météoroscope. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, juill. 1927.

SANGERET (Capit.). — Une nouveauté en chronométrie. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925-26, 2 p. av. pl.

Description d'un petit chronomètre précis mis à la portée de tous les observateurs.

Cellules au Sélénium. *Journ. of Scient. Instr.* t. 3, 1925-1926, p. 118.

Enquête internationale au sujet des fils et rubans d'invar. *Bull. Géod.*, n° 13, janv.-mars 1927, pp. 1-64.

Par suite de l'instabilité de l'invar quand il n'est pas convenablement traité, il restait quelque doute sur la confiance à lui attribuer pour la précision des mesures de bases avec des fils et rubans et ses applications aux autres instruments de précision ; le Congrès de Madrid (1924) avait décidé une large enquête, un questionnaire bien étudié fut répandu et l'on trouve ici une série très intéressante de réponses, avec des conclusions très encourageantes.

Le niveau à lunette Henri Wild ; présentation d'appareils. *Rev. d'Opt.*, juin-juill. 1927, pp. 287-296.

ASTRONOMIE DESCRIPTIVE ET ASTROPHYSIQUE

Généralités sur le système solaire.

ANDERSON (T. D.). — Hertzprung's Object of Short Duration (L'objet de courte durée d'Hertzprung). *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, pp. 249-251.

L'auteur de la découverte des Novae de 1892 et de 1901 suggère que l'objet d'Hertzprung (H. B. 845) est similaire à la comète de Holmes lors de sa découverte en novembre 1892.

Transit-circle observations 1925 : Sun, Moon and Planets. *Publ. Roy. Observ., Greenwich*, Londres, 1927, XXII + 58 pages.

SOLEIL

Généralités.

HALE. — Le Soleil comme laboratoire de recherches. *Ann. Univ. de Paris*, t. 2, n° 4.

SOTOME (K.). — Determination of the solar rotation free from the refraction effect (Détermination de la rotation solaire corrigée de l'effet de la réfraction). *Proceed. Imp. Academy Japan*, juin 1927, pp. 317-318.

Mouvement propre.

KOUNITZKY (R.). — A determination of the solar motion relatively to the center of inertia of stars lying within 50 parsecs from the sun (Détermination de mouvement du Soleil relativement au centre d'inertie des étoiles situées à l'intérieur de 50 parsecs de Soleil). *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 44-59.

- SCHILT (J.) — The Apex of Solar Motion for Stars of Different Magnitudes and Spectral Types (L'apex du mouvement solaire pour des étoiles de différentes magnitudes et de classes spectrales différentes). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 203-208.

Constantes.

- GERASIMOVIC (B. P.) et LUYTEN (W. J.). — On the distance of the sun from the galactic plane (Sur la distance du Soleil au plan galactique). *Proc. Nat. Acad. of Sciences of U. S. A.*, vol. 13, n° 6, pp. 387-390. Tirage à part, *Harvard reprint* 37.

Taches, facules, chromosphère, couronne.

- AZAMBUJA (L. D'). — Structure de la chromosphère solaire. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1927, p. 637.

Etude des plages faculaires ; extension à un grand nombre de raies des résultats précédents (*ibid.*, nov. 1926, p. 1023) ; atténuation de la granulation dans les couches supérieures.

- A. J. H. — Observed sunspot relative numbers-wolfer (Les nombres relatifs, des taches solaires observées, de Wolfer). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, p. 15.

- BLOCK (H. G.). — Sur l'équation intégrale de la couronne solaire. *Meddel. från Lunds Astron. observ.*, Ser. II, n° 43, 16 p.

- B[UTLER] (C. P.). — Solar Activity (Activité solaire). June-july-august 1927, *O.*, vol. L, août 1927, n° 639, pp. 257-258 et n° 640, sept. 1927, p. 292.

- LOCKYER. — La forme de la couronne solaire et son origine. *Nature*, 187, 1927, suppl.

- LOSH (H. M.). — Solar Tides and Sun-Spots (Marées solaires et taches solaires). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 228-231

- PLASSMANN (Prof. Dr. J.). — Die Höhe der Chromosphäre der Sonne (La hauteur de la chromosphère du Soleil). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 6, pp. 170-172.

- SOTOME (K.). — On the refraction by the solar atmosphere (Sur la réfraction causée par l'atmosphère solaire). *Proceed. Imp. Academy Japan*, mai 1927, pp. 251-254.

Etude des phénomènes de réfraction qui ont lieu dans l'atmosphère solaire, basée sur les observations de Greenwich 1886-1923. La parallaxe de profondeur des taches est négative, donc les taches ne sauraient être des cavités ; l'augmentation du diamètre apparent due à la réfraction est de 1",81 pour un rayon solaire de 16'. Par suite de la réfraction les taches éprouvent un déplacement apparent vers le centre du disque solaire.

- TAYLOR (P. A.). — The equilibrium of the Calcium chromosphere. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, june 1927, pp. 605-616.

- TAYLOR (P. A.). — The light intensity of the calcium chromosphere. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 616-625.

- WOLFER (A.). — Provisional sun-spot relative numbers, for 1925 (Les nombres relatifs provisoires des taches solaires pour 1925). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, p. 61.
- Observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas. *Bol. mens. Observ. Ebro*, vol. XVII, n° 10-11-12, oct.-nov.-déc. 1926 et vol. XVIII, nos 1-2-3, janv.-févr.-mars 1927.
- Photoheliographic observations in 1925. *Publ. Roy. Observ. Greenwich*, Londres, 1927, 97 pages.
- Positions and areas of sun-spots and faculae in the year 1925 (Positions et surfaces des taches et facules solaires en 1925). *Greenwich*, photoheliographic résultats 1925, IX + 97 pages.
- Resumen de las observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas efectuadas durante 1926. *Bol. Observ. Ebro*, vol. XVII, pp. 218-260.
- The Corona of 1927 June 29 (La couronne du 29 juin 1927). *O.*, vol. L, Août 1927, N° 639, pp. 237-238, avec une planche hors texte.

Connexion des phénomènes solaires et terrestres.

- ABBOT (C. G.). — Solar variation and the weather (Les variations solaires et le temps). *Tycos-Rochester*, Rochester, N. Y., v. 16, Janv. 1926, p. 30-31.
- BUSTAS NAVARRETE (J.). — La actividad, la radiacion solar y el tiempo durante el primer semestre de 1927. *Bol. Observ. del Sato*, n° 31, juill. 1927.
- CAMESCASSE (Dr Jean). — Des taches solaires au cancer. *Rev. Gén. Sc.*, 31 Juill. 1927, p. 420.
L'auteur pense que les orages magnétiques doivent entrer en ligne de compte dans les questions biologiques.
- DOUGLASS (A. E.). — Solar Records in Tree Growth (L'activité solaire révélée par la croissance des arbres.) *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 277-280.
- HARRIS (A. J.). — The correlation between sun-spot number and tree growth (La corrélation entre les nombres des taches solaires et la poussée des arbres). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, p. 13-14.
- LOSH (H. M.). — Magnetic Storms and Solar Activity (Orages magnétiques et activité solaire). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 257.
- DE LURY (R. E.). — The Eleven Year Period in Sunspots Apparently Reflected in the Annual Growths of a Pre-Glacial Spruce (La période undécennale des taches solaires montrée par les anneaux de croissance annuelle d'un sapin d'avant la période glaciaire). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 274-276.

MARACINÉANU (Mile St.). — Actions du Soleil sur la radioactivité du plomb. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925-26, 2 p.

Reproduction de la note aux C. R. Ac. Sc. 28 nov. 1925.

MÉMERY (H.). — Sur l'insuffisance des méthodes habituellement employées en météorologie dans la recherche de l'influence des phénomènes solaires. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, p. 368-370.

NODON (Albert). — Nouvelles radiations ultrapénétrantes et la cellule vivante. *Rev. Scient.*, 21 oct. 1927, pp. 609-617.

Des émissions temporaires du Soleil peuvent amener des troubles dans la vie cellulaire, aussi bien chez les plantes que chez les animaux, et, ainsi, affecter la santé de l'homme.

R. M. — L'histoire et les facteurs cosmiques. *La Nat.*, 15 août 1927, p. 174.

Analyse d'un travail où A. Tchijevsky relie les variations des taches solaires aux phénomènes biologiques et sociaux.

Température, éclat, radiation.

MOLL (W. J. H.). — Het zonneonderzoek op den Gornergrat (L'étude du Soleil au sommet du Gornergrat). *De Natuur*, Utrecht, septembre 1927, 4 pp., avec 3 fig.

But de l'expédition: obtenir des données précises sur la distribution lumineuse sur le disque solaire. Méthodes d'observation.

PETTIT (Edison). — Ultra violet solar radiation. *Proc. Nat. Acad. of Sciences*, vol. 13, n° 6, pp. 380-387. Tirage à part *Mount Wilson Comm. to Nat. Acad. of Sciences*, n° 98.

STEBBINS (J.). — The light-variations of the satellites of Jupiter and their application to measures of the solar constant (Les variations d'éclat des satellites de Jupiter et leur application à la mesure de la constante solaire). *Lick Observ. Bull.*, n° 385, 11 pp., avec 2 fig.

Eclipses de Soleil.

A. H. — Action de l'éclipse du 29 juin 1927 sur la propagation des ondes courtes. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, p. 462.

ARCHENHOLD (G.). — Die Beobachtung der Sonnenfinsternis am 29 Juni 1927 auf der Treptow Sternwarte (L'observation de l'éclipse de soleil du 29 juin 1927 à l'Observatoire de Treptow). *Weltall*, 26^e année, n° 10, pp. 153-155.

ARCHENHOLD (Dr. F. S.). — Beobachtungen der letzten Sonnenfinsternis am 29 juni 1927 in der totalitätszone (Observations de la dernière éclipse de soleil le 29 juin 1927 dans la zone de totalité). *Weltall*, 26^e année, n° 11, pp. 169-171.

ARCHENHOLD (Dr. F. S.). — Die Sonnenfinsternis am 29 Juni 1927 und die Beobachtungsergebnisse der letzten Sonnenfinsternisse (L'éclipse de Soleil du 29 juin 1927 et les résultats d'observation des dernières éclipses). *Weltall*, 26^e année, n° 8, pp. 121-125.

ARMELLINI (G.). et CONTI (G.). — Observations de l'éclipse totale du Soleil du 29 juin 1927 (Ringebu-Norvège). *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 434-435.

BANACHIEWICZ (Th.). — Résultats de l'expédition polonaise en Laponie pour l'éclipse du Soleil du 29 juin 1927; étude des photographies. *Circ. de Cracovie*, n° 24, oct. 1927.

BRANDLI (H.). — Die totale Sonnenfinsternis am 9 Mai 1929 in Pattani (Siam). *A. N.*, 5516, 1927 août 21, col. 379-383.

Croquis de la zone de totalité; étude relative au choix d'une station d'observation.

BRUNA (P.). — Bericht uit de totaliteitszone (Nouvelles de la zone de totalité). *H. en D.*, 25^e an., n° 7, Juli 1927, pp. 239-240.

BUTLER. — Photographie d'une éclipse. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

COMRIE. — La prédiction des éclipses. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

CORLESS. — Conditions météorologiques en relation avec les observations d'éclipses. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

CROMMELIN. — Les éclipses totales futures dans les Iles Britanniques. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

DINGLE. — Les problèmes d'astrophysique et l'éclipse. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

EASTON (C.). — De zonsverduistering van 29 Juni 1927 (L'éclipse de Soleil du 29 juin 1927). *Haagsch Maandblad*, La Haye, août 1927, pp. 166-169, avec une reproduction photogr. de la phase totale.

Résultats provisoires et considérations générales.

E. T. — L'éclipse de Soleil du 29 juin 1927. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 410-420.

Résumé des observations transmises par les divers membres de la Société; observations de W. Porthouse dans la zone de totalité; photographies de P. Chofardet et observations de Goudey, à Besançon; reproduction de trois notes à l'Ac. des Sc. sur les mesures des cordes et des contacts.

FLURY (Franz). — L'éclipse solaire totale du 14 janv. 1926. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, pp. 376-379.

Considérations générales; les résultats acquis sont encore incomplètement connus.

KNOPF (O.), GAUTIER (R.), VOLTA (L.). — Beobachtungen der Sonnenfinsternis vom 29 juni 1927. *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 431-434.

FOWLER. — Observations spectroscopiques pendant une éclipse partielle de Soleil. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

HOFFMEISTER (C.). — Die totale Sonnenfinsternis vom 29 Juni 1927 (L'éclipse totale de soleil du 29 juin 1927). *Sterne*, 1927, n° 516, pp. 112-115.

JOCKSON. — La récurrence des éclipses de Soleil. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

MAUNDER. — Observation à l'œil nu d'une éclipse de Soleil. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

MOLL (W. J. H.). — De zesde Nederlandsche eclipsexpeditie (La sixième expédition hollandaise pour l'observation d'une éclipse). *De Natuur*, Utrecht, juillet 1927, 3 pp., avec 1 dessin et 2 reproductions.

Exposé du plan de travail de l'expédition.

NAAKE (E. O.). — Photographie der Sonnenfinsternis am 29 Juni 1927 (Photographie de l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927). *Weltall*, 26^e année, n° 9, p. 146.

O. F. B. — La radiotélégraphie et l'éclipse de Soleil. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

RAYNER. — L'ombre de la Lune sur la Terre le 29 juin. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

DE ROY (Félix). — L'éclipse totale du 29 juin 1927. *Gaz. Astr.*, août 1927.

Exposé des résultats obtenus sur la ligne de centralité, en Angleterre et en Scandinavie.

SAUSSURE (M. de). — L'éclipse de Soleil du 29 juin 1927 ; expédition de l'Observatoire de Greenwich. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 459-461, av. pl.

S (TEIN) J. S. J. — De totale zonsverduistering van 29 Juni 1927 (L'éclipse totale de soleil du 29 juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, Juni 1927, 3 p. + 1 graphique, pp. 193 à 196.

Circonstances générales de l'Eclipse. Apparence de l'éclipse partielle en Hollande. Personnel et matériel de l'expédition hollandaise envoyée dans le Nord de la Suède.

S (TEIN) J. S. J. — Laatste berichten : de zonsverduistering van 29 Juni (Premiers résultats de l'éclipse de Soleil du 29 juin. Le temps enregistré aux diverses stations). *H. en D.*, 25^e an., n° 7, juill. 1927, p. 239.

S (TEIN) J. S. J. — Waarnemingen der zonsverduistering van 29 Juni in Nederland (Observations effectuées en Hollande lors de l'éclipse de soleil du 29 juin). *H. en D.*, 25^e an., août 1927, pp. 264-267.

STRATTON — Programme astronomique de travail pendant l'éclipse. *Nature*, 18 juin 1927, suppl^t.

UBACH (J.). — Observaciones astronomicas del eclipse del 3 de enero de 1927. *Bol. Observ. Ebro*, Append. al Resumen anual del ano 1926, 23 pages, 1 carte.

Beobachtungen der Sonnenfinsternis 1927 juni 29 (Observations de l'éclipse solaire en divers lieux). *A. N.*, 5512, 1927 juillet 29, col. 289-297.

Beobachtungen der Sonnenfinsternis Ende Juni 1927 (Observations de l'éclipse de soleil de fin juin 1927). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 9, pp. 232-238.

E. T. — Eclipse de Soleil du 29 juin 1927. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, pp. 362-371.

Observations faites par les divers membres de la Société; détails sur les observations et photographies prises à Meudon.

Eclipse in England (Eclipse en Angleterre). *P. A.*, juillet-août 1927, p. 422.

Description par Morehouse de l'éclipse totale du 29 juin 1927 à Southport.

Observations de l'éclipse totale du Soleil du 29 juin. *Nature*, 9 juillet 1927.

Report of the Meeting of the [British Astronomical] Association on July 6, 1927. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 289-302.

Comptes-rendus de l'éclipse du 29 juin. Des reproductions de la photographie de la couronne obtenue avec le coronographe de 45 pieds de l'Observatoire de Greenwich peuvent être reçues en adressant 2 s. 6 d. à Mr. F. Jeffries, Royal Observatory, S. E. 10.

Spectroscopie solaire.

BURNS (Kevin) et KIESS (C. C.). — Standard solar wave lengths. *Publ. of Allegheny Observ.*, vol. VI, n° 8, pp. 125-139.

MENZEL (D. H.). — The Flash Spectrum (Le spectre éclair). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 259-260.

PADDOCK (G. F.). — The Chromospheric Spectrum as Observed with an Objective Prism at the Eclipse of January 24, 1925 (Le spectre de la chromosphère observé à l'éclipse du 24 janvier 1925 au moyen d'un prisme-objectif). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 1-12.

ST JOHN (C. E.). — Revision of Rowland's Preliminary Tables of Solar Spectrum Wave-Lengths (Révision des tables préliminaires de Rowland des longueurs d'onde du spectre solaire). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 256-257, et *Proc. Nat. Acad. Sc. U. S. A.*, vol. 13, n° 9, pp. 678-683.

Constitution physique et chimique.

DESLANDRES (H.). — Distribution des orages magnétiques; conséquences pour la constitution du Soleil. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1927, p. 626.

D'après les notes antérieures, l'auteur admet que les orages sont dus à un rayonnement corpusculaire émané du Soleil et de charge électrique surtout négative; il s'agirait de volcans de la couche profonde, rejetant des corps radioactifs, et les taches ne seraient que des centres d'émission secondaires, ce qui explique qu'elles ne correspondent pas toujours aux orages.

KING (A. S.) and MOORE (C. E.). — Laboratory Evidence on the Presence in the Sun of Ionized Praseodymium, Neodymium, and Samarium (Preuves obtenues au laboratoire de la présence dans le soleil de praséodyme, néodyme et samarium ionisés). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 238-240.

KING (A. S.) and MOORE (C. E.). — The Probable Occurrence of Doubly-Ionized Cerium in the Sun (L'existence probable de cérium doublement ionisé dans le soleil). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 240-241.

Magnétisme solaire.

HUMASON (L. H.). — A Group of Sun-Spots in High Latitude with Irregular Polarities (Un groupe de taches solaires à une latitude élevée avec des polarités irrégulières). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 258.

Summary of Mt Wilson Magnetic Observations of Sun-Spots for May and June, 1927 (Résumé des observations magnétiques de taches solaires, faites en mai et juin 1927). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 245-249.

TERRE

Généralités.

CHAMBERLIN (Thomas Chrowder). — La genèse de la Terre, *Scientia*, 1^{er} Sept. et 1^{er} Oct. 1927.

Dans la première partie, l'auteur étudie l'hypothèse planétésimale ; phases critiques de la transformation nébulaire ; particularités de la Terre adulte, distorsion ; reliefs et forme annelée des régions polaires.

Dans la seconde partie il s'agit d'expliquer comment les stages successifs de la genèse expliquent les formes, la constitution et la structure ; l'auteur s'efforce de montrer jusqu'à quel point le mode planétésimal de l'évolution se prête à l'explication des singularités de la Terre.

COURVOISIER (L.) — Bestimmungsversuche der Erdbewegung, relativ zum Lichtaether. II (Tentative de déterminer le mouvement de translation de la Terre par rapport à l'éther). *A. N.* 5519, 1927 sept. 8, col. 425-431.

L'auteur considère cette détermination comme possible et communique ses résultats ; indication des procédés employés.

HOPFNER (F.). — Figur der Erde (La figure de la Terre). Wien, Oesterreichischer Bundesverlag, 112 p. in-8, avec 17 fig., 7 pl., 3 cartes pliantes.

Analysé par Harold Jeffreys dans *O.*, vol. L., Août 1927, N° 639, p. 253.

TERMIER. — Que faut-il penser de la Terre ? *Rev. du Ciel*, t. 12, n° 56.

Géodésie, cartographie et topographie.

BENOIT (Lt Cl E.). — Formules pour le calcul des coordonnées géodésiques ; application à l'ellipsoïde de référence. *Bull. Géod.*, n° 12, Oct.-Déc. 1926, pp. 187-248.

Dans une introduction, le C^e Perrier expose le calcul des coordonnées, latitudes, longitudes et azimuts pour l'ellipsoïde international de référence ; Péria a calculé les tables numériques ; les formules de Benoit, moins compliquées que celles d'Andrae, sont d'un emploi facile et présentent toute la précision pratique désirable pour les calculs les plus rigoureux des triangulations primordiales ; elles peuvent même être abrégées encore pour les azimuts ; exemple d'un type de calcul.

BIGOURDAN (G.). — L'histoire des globes terrestres. *La Sc. Mod.*, Août 1927.

BRILLOUIN (Marcel). — Centre de gravité et moment d'inertie des océans ; conséquences mécaniques. *Bull. Géodés.*, n° 11, Juill.-Sept., 1926, pp. 155-180.

Mémoire détaillé correspondant à la note parue ici-même (1926, p. 132) ; de petites corrections numériques dues à des erreurs de transcription ont été apportées.

HEISKANEN (W.). — Ueber die Erddimensionen (Sur les dimensions de la Terre). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4, (1926), pp. 215-219.

Défauts des anciennes mesures géodésiques ; multiplicité des ellipsoïdes de référence, omission de certaines corrections. Avantages des dimensions terrestres publiées par Hayford en 1910. Différents procédés de détermination de l'aplatissement du méridien ; divergences des résultats ; valeur probable : $1/297,0$. Détermination du grand axe de l'équateur. La Terre paraît être un ellipsoïde à trois axes, et les chiffres de Hayford pourraient donc ne pas être applicables en Europe.

L'auteur a soumis les principales mesures de degrés européennes aux corrections topographiques et isostatiques et en a déduit les dimensions terrestres pour l'Europe. Valeur des différentes mesures du degré ; longueur du rayon équatorial et du rayon de courbure du méridien. Dans la pratique on peut considérer la Terre comme un ellipsoïde le révolution et adopter les valeurs de Hayford.

HELBRONNER (Paul). — Opérations de la description géométrique détaillée des Alpes françaises. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1927, p. 630.

GÉOGRAPHIE

GIEBENS (A. — S. J.). — Les grands travaux d'irrigation en Espagne. *Rev. Quest. Scient.*, 20 oct. 1926, pp. 402-448, av. figs.

Depuis le début du XX^e siècle, l'Espagne a renouvelé ses procédés d'irrigation. Dans les anciens centres, on utilisait au moyen d'installations fort simples les eaux que la nature fournissait spontanément, mais on ne s'efforçait pas de corriger le régime des eaux. Actuellement, se multiplient partout les grands travaux techniques, barrages et canaux, pour exploiter d'une façon systématique et complète le capital hydraulique national ; liste des barrages des divers bassins.

HUG (Georges). — L'oasis de Khargah et le désert libyque. *Bull. Soc. Géogr. Egypt.*, mai 1927, pp. 51-57.

Substance de l'étude de W. Collet dans les *Ann. de Géogr.*, 1926.

HUMBERT (H.). — La disparition des forêts à Madagascar : Ses causes, ses conséquences ; *Rev. Gén. Sc.*, 15 juin 1927, pp. 325-336.

LAURENT (J.). — Les forêts de la Provence il y a deux siècles, *Provincia*, V, 1925, 4^e trim. in-8°, 40 p.

LEGENDRE (Dr A.). — Voyage au Chan Si (Chine du Nord). *La Géogr.*, Sept.-Oct. 1926, pp. 177-186.

Géologie, climat, baromètre, pluies et vents, nébulosités.

LOZACH (Jean). — Aviation et Géographie. *Bull. Soc. Géogr. Egypt.*, mai 1927, pp. 59-70.

Applications de l'avion, pratiquement, à la reconnaissance et à l'observation de la surface terrestre. (à suivre).

LUQUET (Aimé). — Essai sur la Géographie botanique. Paris, Pres. Univ., 1 v., in-8°, 266 p. av. pls., 1926, 30 fr.

MALGORN. — L'assèchement des polders en Hollande. *La Sc. Mod.*, févr. 1927.

MARTEL (E. A.). — Aménagement de l'Aven Armand. *La Nat.*, 15 juin 1927, p. 551, 3 col.

Belles photographies de cet important gouffre de la Lozère.

MARTEL (E. A.). — Causses majeurs et Cévennes. *La Nat.*, 1^{er} janv. 1927, pp. 20-24, av. figs.

MARTEL (E. A.). — Le plus profond abîme du Monde (450^m). *La Géogr.*, Sept.-Oct. 1926, pp. 213-216, av. fig.

Description de la Grotta Della Marna (abîme Bertarelli) à 33 km. S. E. de Trieste.

MARTEL (E. A.). — Le plus grand gouffre du Monde. *La Nat.*, 27 Nov. 1926, Suppl^t p. 170.

MARTONNE (Emm. de). — Géographie physique, t. II : Le relief du sol, Paris, A. Colin, 1926.

Synthèse de la science étendue et diverse qu'est aujourd'hui la Géographie Physique.

MARTONNE (Emm. de). — Les Alpes, 1 v. in-16, Paris A. Colin 1926, 9 fr. 80.

L'auteur étudie les puissants bouleversements qui ont précédé ou accompagné la formation du massif et la lutte quotidienne entre les agents nivelleurs. Ecrit pour le grand public, ce livre passionnant sera lu avec un vif intérêt par ceux qui ne connaissent pas la prodigieuse montagne, et avec fruit par ceux qui, l'ayant pratiquée ou la pratiquant, s'imaginent la connaître.

MOUGIN. — Danger des glaciers et des inondations en Savoie. *Mater. Et. Calam.*, Oct.-Déc. 1926.

MOUGIN (P.). — Le déboisement du Dévoluy. *La Mont.*, Avr. 1927, pp. 111-113, av. pl.

Contre l'opinion de Lenoble, basée sur l'absence de tourbières, l'auteur reprend la théorie de Surell sur les dégâts causés par l'homme et une déforestation exagérée.

REGELSPERGER (Gustave). — Menace de dessèchement du Tchad. *Rev. Gén. Sc.*, 15 Nov. 1926, p. 596, 1 col.

Analyse critique de la note de Tilho aux C. R. Ac. Sc., 3 mai 1926.

ROUCH (Com^t J.). — Les régions polaires. Paris Alcan 1927, 1 v., in-16, *Nouv. Coll. Scient.*, 15 fr.

Le public ne connaît d'ordinaire des expéditions polaires que les péripéties dramatiques, et aucun ouvrage en France n'avait présenté les résultats scientifiques de tous ces voyages : ayant fait partie de l'Expédition du Pourquoi Pas ? dans l'Antarctique, nul ne pouvait être mieux qualifié qu'un explorateur polaire pour dresser un pareil tableau d'ensemble, comblant ainsi une lacune et examinant suc-

cessivement où en sont les problèmes de météorologie, de géographie, de physique du globe des régions polaires.

Ce nouveau livre doit être lu non seulement par les géographes et les géophysiciens qui y trouveront une mise au point des dernières découvertes mais par tous ceux qui s'intéressent aux voyages polaires.

SOULIER (Paul). — Le relief de la Terre. Ses origines, ses lois, son évolution ; principes nouveaux de Géographie Physique. 1 v. in-8°, 432 p., Paris 1925.

WILDEMAN (E. de). — Questions forestières. *Rev. Quest. Scien.*, 20 avr. 1927, pp. 361-367.

Nécessité de réglementer et de surveiller l'utilisation des essences précieuses dans les colonies.

GÉOLOGIE

BOYER (Jacques). — Enseignement de la Géologie au Museum. *La Nat.*, 18 Déc. 1926, p. 398, 6 col.

Etat actuel de notre plus ancienne chaire de Géologie ; progrès réalisés par le professeur Lemoine pour grouper des disciples et des amateurs, classer les 700.000 échantillons, amorcer des collections régionales, et mettre en complète valeur et plein rendement toutes les richesses de son laboratoire.

CARPENTIER (Alfred). — Progrès de la Paléobotanique (2^e partie). *Rev. Gén. des Sc.*, 31 mai 1927, pp. 305-308.

CUVILLIER (Jean). — Anciens Geysers à l'Est du Caire. *Bull. Instit. Egypt.*, t. VII (1925), pp. 49-52, av. figs.

GUARESCHI (P.). — Qualche osservazione sui silicati naturali. (Quelques observations sur les silicates naturels). Extrait de *Bull. Soc. Geolog. Ital.*, vol. XLIII, 1927, fasc. 1, pp. 47-63.

HOLMES (A.). — Estimates of geological time with special reference to thorium minerals and uranium haloes (Estimation du temps géologique spécialement d'après les minéraux du thorium et les auréoles d'uranium). *The London, Edinburgh and Dublin Phil. Mag. and. J. of Sc.*, Série VII, Vol. I, n° 5, 1926, p. 1055-1074.

HUG (Georges). — Le Moëris. *Bull. Soc. Géogr. Egypt.*, mai 1927, pp. 1-50.

Le Moëris, selon Hérodote, était un lac qui s'étendait vers l'an -450 dans le périmètre actuel du Fayoum ; sources historiques successives ; dépôts géologiques et leurs âges ; confirmation des travaux récents.

LACROIX (Alfred). — Notice sur Albert-Auguste de Lapparent. *Trav. et Notices de l'Acad. d'Agric.*, t. II (1925), pp. 271.

Etude biographique du géologue déjà parue dans les publications de l'Institut.

LAURAY (L. de). — Sur le rôle possible des transmutations en Géologie. *C. R. Ac. Sc.*, T. 183, 1926, p. 1241-1244.

LAUNAY (L. de). — Sur quelques applications géologiques de la transmutation. *C. R. Ac. Sc.*, T. 183, 1926, pp. 1311-1320.

MACHATSCHKE (F.). — Eine neue geotektonische Theorie. (Nouvelle théorie géotectonique). *Pet. Mit.*, n° 11-12, 1926, p. 263.

MARGERIE (de). — L'époque glaciaire dans l'Himalaya, *Ann. Géogr.*, 15 Nov. 1926.

NEVIANI. — Détermination en années solaires de l'âge des strates sédimentaires fossilifères, *Nuovi Lincei*, Rome, 2^e s., t. VIII

PAWLOWSKI (Auguste). — Débits solides des cours d'eau. *La Nat.*, 27 Nov. 1926, pp. 341-343 av. figs.

Les alluvions, par exhaussement du lit, peuvent susciter de graves inondations ; la question est encore très importante par les perturbations que le charriage peut entraîner dans les stations hydro-électriques.

RAGUIN (E.). — Tectonique Hercynienne, *R. Gén. Sc.*, 31 mars 1927, pp. 169-177.

A propos du dernier livre de Suess, l'auteur étudie cette tectonique dans l'Europe Centrale et Occidentale ; dans cette conception, les venues granitiques prennent une part active à l'organisation de la structure d'ensemble.

RENIER (Armand). — Compte-rendu des travaux du Congrès Géologique international (Espagne, 1926), *Rev. Quest. Scient.*, 20 avr. 1927, pp. 341-352.

ROMAN (Frédéric). — Géologie lyonnaise, 1 v. in-8°, 356 p., Paris, Presses Univ., 1926.

SCHAEFFER (F. X.). — Les grandes formes de l'écorce terrestre et leurs mouvements. *Scientia*, 1^{er} mai 1927, pp. 138-147.

La coïncidence des glaciations avec la fin des phases des formations des montagnes est un appui précieux pour la théorie du soulèvement ; l'équilibre de l'écorce, troublé par le plissement, a été compensé par des oscillations des socles solides, d'où l'indépendance entre les glaciations et les autres phénomènes de la surface.

THOULET (J.). — Etude méthodique des sédiments marins ; ses enseignements, *Sc. Med.*, juin 1926.

TWENHOFEL (W. H.). — Treatise on sedimentation. (Traité sur la sédimentation). *National Res. Council of the National Ac. of Sc.*, Baltimore, 1926, 650 p.

Etude de la formation des sédiments en général, et des modalités très variées, souvent peu expliquées, de leur dépôt et de leur structure intime.

VARIGNY (de). — Transmutation et Géologie. *La Sc. Mod.*, avril 1927.

VILLERS (R.). — Recherches récentes de pétrole dans la Limagne, *La Nat.*, 1^{er} janv. 1927, pp. 4-9, av. figs.

On n'a guère trouvé jusqu'ici que des indices, mais l'œuvre entreprise présente un intérêt national et hautement scientifique.

YAMASAKI (N.) et TADA (F.). — On the morphology and tectonics of the district near the Lake Biwa. *Bull. Earthquake Res. Inst., Tokyo*, vol. II, mars 1927, pp. 85-108, 1 planche.

Walcott (Charles Doolittle), Géologue américain, nécrologie. *R. Gén. Sc.*, 15 mars 1927, p. 129.

HYDROGRAPHIE

AHLMANN (H. W. son). — Korta öfver den arliga Nederbördens fördelning på Skandinaviska Halvön. *Medd. statens meteor. hydrogr. Anstalt*. Vol. 3, n° 4, 8 pages avec fig. et cartes.

BENCKER. — Les machines à prédire les marées. *Bur. hydrogr. intern.*, 1 v. in 4°, 10 p., figs et pls., Monaco 1926, 0,50 (suisses).

GALLÉ (P. H.). — Over het verband tusschen den jaarlijkschen gang van den waterstand in den Atlantischen Oceaan, de randzeeën van den Indischen en Atlantischen Oceaan en van de wind — of stroomsystemen in genoemde zeegebieden. (Sur la corrélation entre la courbe annuelle du niveau de l'Océan Atlantique, et les mers limitrophes de l'Océan Indien et de l'Océan Atlantique et le système de vents et de courants dans ces mers). *Verlagen Kon. Akademie Amsterdam*, vol. XXXIV-2 (1925), pp. 951-964.

LINDHOLM (F.). — Synoptiska Väderlekskartor i Navigationsens Tjänst. *Medd. statens meteor. hydrogr. Anstalt.*, vol. 3, n° 3, 15 pages avec fig. et cartes.

LUYMES. — La basse mer internationale, *Rev. hydrogr.*, Monaco, juill. 1926.

PETTERSSON (O.). — Aperçu sur la circulation océanique dans l'Atlantique. *Svenska hydrogr. biol. Kommiss.*, n° 5, 21 p.

On admettait avec Lenz (1847) une circulation schématique longtemps admise ; puis, avec Schotte (1912), modification profonde, adoption de deux circulations verticales indépendantes, au nord et au sud de l'équateur. L'auteur s'efforce de montrer que la théorie qu'il donnait il y a 30 ans satisfait aux découvertes récentes pour le système des courants de l'Atlantique et les forces qui l'actionnent, avec des zones de refroidissement à eaux descendantes.

PETTERSSON (O.). — Der Golfstrom und der atlantische Strom. *Svenska hydrogr. hol. Kommiss.*, n° IV, 7 pages.

SHOULEJIKIN (W.). — Hydrodynamics of the Tides in a small Sea, communicating with the Ocean (Hydrodynamique des marées dans les petites mers, communiquant avec l'Océan). *Gerlands Beitr. Geoph.*, vol. XV, Heft 3, pp. 321-346.

Les phénomènes de marées dans les petites mers communiquant avec les océans sont causés par les ondes océaniques de marées pénétrant dans le bassin de la mer. L'étude de la propagation de cette onde, de point en point, et le calcul de la vitesse de l'onde en chaque point permettent d'établir un système de lignes de flux donnant pour chaque point les caractéristiques de la marée.

Lorsqu'on a constaté l'amplitude de l'oscillation sinusoïdale en un de ces points on peut calculer l'amplitude en tel autre point. On peut ensuite calculer la correction exprimant l'avance ou le retard du flux ou du reflux en tel ou tel point. On peut ainsi dessiner les courbes effectives de flux et de reflux d'après les amplitudes calculées de la double oscillation harmonique.

On peut aussi calculer le mouvement des molécules d'eau au moment de l'étalement. Les chemins parcourus ne sont pas des ellipses mais des courbes très compliquées.

On calcule les limites entre lesquelles chaque molécule se meut horizontalement. Ce mouvement de flux a un caractère régional.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par
M. J. MASCART,

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, Mlle O. JASSE, MM. C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

TERRE

Géodésie, cartographie et topographie.

JANKOWSKI (Ksawery). — Sur les déformations du Géoïde. Varsovie, 1927, in-4°, 35 p.

Etude de la correction Young-Poisson ; variabilité de l'aplatissement avec la latitude ; asymétrie des masses ; profondeur des roches par comparaison des mesures de pesanteur, de triangulation et astronomiques ; distinction de deux aplatissements, pour la surface équipotentielle continentale et pour la surface océanique.

LAMBERT (W. D.). — La figure de la Terre et le nouvel ellipsoïde de référence international. *Bull. Géodés.*, avril-juin 1926, pp. 81-99.

Traduction d'un article de *Science*, 5 mars 1926, remis à jour ; exposé général, méthodes lunaires pour déterminer l'aplatissement ; le rôle actuel des géodésiens est de concilier leurs mesures avec celles que fournissent les diverses méthodes astronomiques.

LANGLET (Capit.). — Cours pratique de topographie élémentaire. 14/22, 280 p., Paris, 1927, 12 fr.

MOHOROVICIC (St.). — Ueber die Folgerungen der Lorentz-Kontraktion in der Geophysik (Sur les conséquences de la contraction de Lorentz en géophysique). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 422-430.

Etude de la variation de l'inclinaison de l'axe de la terre et des latitudes, ainsi que de l'inclinaison du plan équatorial, si la contraction de Lorentz est non pas apparente, mais réelle. Dans ce cas, on établit que les parallèles sont toujours parallèles et que leur centre est toujours sur l'axe de la terre. Cependant cet axe n'est plus perpendiculaire au plan des parallèles. On signale ensuite quelques conséquences de cette contraction réelle en géophysique.

ROUSSILHE (H.). — Application de la photographie aérienne à la révision du cadastre. *Bull. Soc. fr. Phot.*, juin 1927, pp. 158-163.

Sur un ellipsoïde international. *Bull. Géodés.*, n° 8, oct.-déc. 1925, pp. 599-698.

On avait décidé à Rome (Mai 1922) de charger le Comité de fixer et recommander au plus un ellipsoïde de référence commun aux nations d'un même continent. Le Comité a justement pensé qu'il faudrait toujours aboutir, un jour ou l'autre, à un ellipsoïde *unique* pour toute la Terre ; il a donc fait une enquête préalable très instructive pour connaître, partout, l'état des triangulations anciennes et celles qui sont en cours d'exécution ; la publication, avec cartes, des réponses de la Belgique, Egypte, Espagne, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Suisse, Tchécoslovaquie, constitue un document très intéressant et fixe les possibilités des solutions à adopter.

Rotation.

INNES (R. T. A.). — Variability of the rotation of the Earth (Variation de la période de rotation de la Terre). *Scientia*, 1^{er} août 1927, pp. 69-76, avec 1 diagramme. Avec traduction française par M. THIERS.

Le fait de la variabilité de la longueur du jour a pour lui sa simplicité, et explique de façon satisfaisante diverses anomalies de la Lune, passages de Mercure et éclipses du premier satellite de Jupiter, fluctuations de longitude du Soleil, de Mercure, Vénus et Mars ; certes la loi d'une telle variabilité est encore loin de notre portée. Mais on peut accepter le fait, dont les conséquences sont plus générales que celles des autres hypothèses proposées.

Longitudes.

BELAJEFF (J.) et DNEPROVSKY (N.). — Determination of the longitude of Pulkovo Observatory in 1925. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 646-649.

CRAWFORD (R. T.) and SHANE (C. D.). — The Longitude of the Students' Observatory, University of California, Berkeley, California (Longitude de l'observatoire des étudiants). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 260-261.

JEFFERS (H. M.). — Note on the Longitude of the Lick Observatory (Note sur la longitude de l'observatoire Lick). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 251-252.

MALGORN. — La détermination des longitudes par T. S. F. *Génie Civil*, t. 91, n° 10.

Latitudes.

KIMURA (H.). — Provisional result of the work of the International Latitude Service in the North Parallel 39°8' during the year 1925 (Résultats provisoires des opérations du Service International des Latitudes sur le parallèle Nord 39°8' pendant l'année 1925). *Proceedings of the Imp. Academy Japan*, février 1927, pp. 50-52, et *Bull. Géodés.*, n° 10, juin 1926, pp. 100.

NOUMEROV (B.). — The program of Talcott's method for determining the latitude. Leningrad, 1927, 108 pages.

SCHÜTTE (K.). — Ueber den Einfluss der Polhöhwenschwankungen auf die Länge, die Zeit und die Rektaszension (Sur l'influence de la varia-

tion des latitudes sur la longitude, l'heure et l'ascension droite). A. N., 5515, 1927 août 11, col. 353-359.

TERADA (T.) et MIYABE (N.). — On a long period fluctuation in latitude of the macroseismic zone of the Earth (Sur une fluctuation à longue période dans la latitude de la zone macrosismique de la Terre). *Proceed. Imp. Academy Japan*, mai 1927, pp. 275-278, avec 1 diagramme.

Gravité et isostasie.

BASCHIN (O.). — Die Verschiebung der Kontinente (La dérive des continents). *Forschungen und Fortschritte*, III-12, 20 avril 1927, 2 col.

Résumé de l'article de A. Wegener paru dans *Scientia* du 1 février 1927.

BASCHIN (O.). — Die Wirkung der Polflucht (Le fonctionnement de la dérive polaire). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, 10 août 1927, 1 col.

Cette force qui fait que les continents flottant dans un milieu plus dense, ont une tendance à fuir les pôles, agit sur tous les corps flottants à la surface de la Terre, elle agirait également sur des corps simplement déposés sur la surface terrestre. La verticale n'est une ligne droite qu'aux pôles et à l'équateur ; partout ailleurs elle est une courbe.

FREDRICKS (G.). — The probable cause of the force of gravity (La cause probable de la pesanteur). *Journ. of Geophys. and Met.*, Moscou, v. 1, n° 2, 1924, p. 194.

GUTENBERG (B.). — Die Bedeutung der Isostasie (La signification de l'isostasie). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, p. 396-403.

Suivant les conclusions des expériences de laboratoire, la fluidité des couches dans l'intérieur de la Terre croît d'abord avec la profondeur, puis ensuite décroît. Aussi, dans la région de la plus grande fluidité, elle diffère tellement du fluide idéal, que des phénomènes de fluidité peuvent empêcher les surpressions existantes. C'est pour cela qu'un équilibre isostasique exact n'est pas possible et l'existence de « face d'équilibre isostasique » semble impossible. Contre cette théorie de Pratt plaident aussi les diverses épaisseurs des plateaux de croûte terrestre dus aux résultats des séismes. Au contraire, les fondements de la théorie de Airy (plateaux supérieurs nageant sur d'autres matériaux) semblent bien près d'être établis. Cependant on n'explique pas ainsi les diverses épaisseurs de plateaux. Mais il est possible par ce fait, ainsi que, par les redressements verticaux des plateaux, de calculer avec une précision plus grande que précédemment, l'épaisseur des couches internes successives.

SAMOLOWA (N.) et JACHONTOW (E.). — Die relative Bestimmung der Intensität der Schwerkraft im Uralgebiete im Jahre 1925 (Détermination relative d'intensité de la pesanteur dans l'Oural en 1925). *Bull. de l'Inst. Astron. Leningrad*, n° 16, pp. 189-191.

Composition et constitution.

JOHNSON (A.). — Die geochemischen Arbeiten von V. M. Goldschmidt. *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, 1^{er} juillet 1927, 1 $\frac{1}{2}$ col.

A propos des recherches de V. M. Goldschmidt sur la composition chimique et la répartition des éléments à l'intérieur de la Terre.

LAWSON (R. W.). — Radioactivity and the heat of the Earth (Radioactivité et chaleur terrestre). *Nature*, 19 févr. 1927.

L'énergie de désintégration radioactive doit se retrouver au sein du globe sous forme de chaleur et intervenir dans son équilibre thermique.

LUNDE (G.). — Zur Geochemie des Jods (Sur la géochimie de l'iode). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 413-421.

Historique de la découverte de l'iode. On le rencontre dans toutes les roches éruptives, il est certainement lithophile, mais montre aussi quelques tendances chalcophiles. On n'a pu établir s'il existait primitivement dans le globe ou dans son enveloppe de vapeurs. On le trouve actuellement dans l'air et la mer, ainsi que dans presque toute eau douce. Il joue un rôle important dans la biosphère où il circule constamment. On mentionne ensuite les minéraux iodés et la découverte de l'iode dans les mines de Salpêtre du Chili.

N. — Over warmte en beweging in het binnenste der Aarde (Sur la chaleur et le mouvement à l'intérieur de la Terre). *Vragen van den Dag*, Amsterdam, juin 1927, pp. 462-465.

Atmosphère, réfraction, absorption, scintillation.

A. BC. — Les accidents optiques de l'atmosphère. *Rev. Scient.*, 27 août 1927, p. 498.

Énumération sans critique des résultats annoncés dans l'étude des Stries parue au *J. Ph.* et *Rad.*

COUDER (A.), A. DANJON et J. DUFAY. — Qualité astronomique du ciel en Haute-Provence. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 428-430.

Reproduction de la note des C. R. Ac. Sc. du 27 décembre 1926.

DIEKE (G. H.) et BABCOCK (H. B.). — The structure of the atmospheric absorption bands of oxygen (Structure des bandes d'absorption de l'oxygène de l'atmosphère). *Proc. Nat. Acad. Sc. U. S. A.*, vol. 13, n° 9, pp. 670-678.

FESSENKOFF (B.). — Détermination de la réfraction aux distances zénithales considérables faite au moyen des observations sur le Soleil à l'aide d'un sextant. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 37-43.

RYVES (P. M.). — Note on the Shadow-Bands. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 645-646.

Aurores polaires.

KING (A.). — Aurora, August 21, 1927 (Aurore boréale du 21 août 1927). *O*, vol. L, n° 640, septembre 1927, p. 292.

Etoiles filantes et bolides.

DENNING (W. F.). — Chute météorique cométaire du 9 oct. 1926. *Bull. Soc. Astr. fr.*, août 1927, pp. 374-376.

Traduction de l'article des *M. N.*, 1^{er} Novembre 1926.

E. L. — Les Léonides et le mois de juillet en Chaldée. *Ciel et Terre*, juin 1927, p. 144.

- FISHER (W. J.). — Note on corrections to H. A. Newton's « 1850 dates » of meteor showers (Note sur des corrections à « 1850 dates » de pluies de météores de H. A. Newton). *Proc. Nat. Acad. of Sciences*, vol. 13, n° 8, pp. 578-579, et *Harvard reprint* 42.
- FISHER (W. J.). — On the ratio of iron to stone in meteorite falls (La proportion de fer et de pierre dans les chutes météoriques). *Harvard Bulletin*, n° 845, 1 p.
- FISHER (W. J.), WURL (E. L.) et DESMOND (M. S.). — The trails of two periodically flickering meteors (Les traînées de deux météores vacillant périodiquement). *Proc. Nat. Acad. of Sciences of U. S. A.*, vol. 13, n° 7, juill. 1927, pp. 540-546.
- HAYFORD (P.). — A Brilliant Meteor (Un météore éclatant). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927. p. 252.
- HOFFMEISTER (C.). — Die Bahnen der Meteore vom 20 Oktober 1921, 19 Juli 1919 und 27 April 1916. *Mitteil. der Sternwarte zu Sonneberg*, n° 8, 22 pp.
- HOFFMEISTER (C.). — Ueber die Stellung der Sternschnuppen im Weltall (La place des essaims d'étoiles filantes dans l'espace). Extr. de *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft in Bamberg*, XXIV, 1926, 12 pp. in-8.
- KING (A.). — Meteor Notes, The Perseids, 1927 (Notes météoriques, les Perséides de 1927). *O.*, vol. L, n° 639, août 1927, pp. 260-261 et n° 640, septembre 1927, pp. 293-294.
- LACROIX (A.). — La composition et la structure du fer météorique de Tamentit. *C. R. Ac. Sc.*, 1^{er} août 1927, p. 313.
- NIJLAND (A. A.). — Een merkwaardige Meteorsteen (Une météorite remarquable). *H. en D.*, 25^e Ann., n° 6, juni 1927, pp. 187-189.
Description de la météorite tombée à Ellemeet le 28 août 1925. Rappel des circonstances de la chute et petit historique des chutes les mieux connues.
- R. (F. D.). — La comète de Pons-Winnecke et l'essaim des Draconides. *Gaz. Astr.*, nov. 1927.
- ROTHWELL (P.). — Detonating meteors (Les météores détonants). *Nature*, Londres, v. 117, 16 janv. 1926, pp. 85-86.
- S(CHOUTE) C. — Vuurbol te Oosterwolde op 15 april 1927 (Bolide au-dessus de Oosterwolde le 15 avril 1927). *H. en D.*, 25^e An., n° 6, juni 1927, pp. 202-203.
- SCHWINNER (R.). — Ursprung der Meteoriten (Origine des météorites). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, 20 juillet 1927, 1 col.
Origine; unité de composition des météorites; la Terre se trouve dans un essaim météorique depuis environ 10⁴ ans.
- Instructions générales pour l'observation des étoiles filantes. *Ciel et Terre*, mai 1927, pp. 107-110.
Résumé du programme d'études élaboré en 1895 par M. P. Stroobant.

LUNE

Généralités.

HIBBARD (F. N.). — Determining the time of Moonrise and Moonset (La détermination de l'heure du lever et du coucher de la Lune). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, p. 15.

RUBAUX (Lucien). — Paysages lunaires. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 421-427.

Decription fantaisiste avec 4 belles planches hors-texte.

Température, radiation, éclat, phases, coloration, lumière cendrée, polarisation.

STAUDE (Mlle N.). — Quelques considérations théoriques à propos de l'effet de l'auréole pour la pleine Lune. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 20-27.

Surface lunaire.

FAUTH (Ph.). — Sicherste Verständigung über Orte auf dem Monde (La plus sûre identification d'un lieu à la surface lunaire). *Himmelswelt*, 37° an., n° 6, pp. 172-173.

GRAMATZKI (ob. Ing. H. J.). — Mondphotographie ohne Uhrwerk (Photographie lunaire sans mouvement d'horlogerie). *Himmelswelt*, 37° année, n° 6, pp. 146-155.

LUIZARD (M.). — Eratosthène et ses environs. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 465-468.

Charme particulier des études de sélénographie; preuve qu'avec une lunette très simple d'amateur on peut exécuter des dessins détaillés des cratères.

MARKOV (A.). — The absolute photographic brightness of details of the lunar surface (L'éclat absolu photographique des détails de la surface lunaire). *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 60-87.

PIEROT (A.). — Platon. *Ciel et Terre*, juin 1927, pp. 131-136, avec 2 fig.
Compte-rendu des observations de l'auteur.

WRIGHT (F. E.). — Polarization of light reflected from rough surfaces with special reference to light reflected by the Moon (Polarisation de la lumière réfléchie par des surfaces rugueuses spécialement par la Lune). *Proc. Nat. Acad. of Sciences of U. S. A.*, vol. 13, n° 7, juill. 1927, pp. 535-540.

Eclipses de Lune.

BECKER (F.). — Totale Mondfinsternis 1927 juin 15 (La Paz). *A. N.*, 5519, 1927 sept, 8, col. 440.

FISHER (Willard J.). — Proposed Observations relating to the Lunar Eclipse, 1927 june 15 (Observations proposées pour l'éclipse de Lune du 15 juin 1927). *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 319-320.

FISHER (W. J.). — Les éclipses de Lune de 1927. *Gazette astronomique*, Anvers, mai 1927, 2 col.

MOORE (J. H.) AND BRIGHAM (L. A.). — The Spectrum of the Eclipsed Moon (Le spectre de la Lune éclipse). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 223-226.

PETTIT (E.) AND NICHOLSON (S. B.). — Temperature of the Dark Side of the Moon and of the Moon during Eclipse (Températures de la partie obscure de la Lune ainsi que de la Lune éclipse). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 227-228.

SHANE (C. D.). — Photographs of the Lunar Eclipse of June 15 (Photographies de l'éclipse de Lune du 15 juin). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 226-227.

Occultations par la Lune.

WHITWELL (T.). — Lunar Occultations visible in California (Occultations par la Lune visibles en Californie). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 208-209.

Occultations of stars by the Moon, in 1925, with equations deduced from the occultations. *Publ. Roy. Observ. Greenwich.*, Londres, 1927, 2 pages.

PLANÈTES, GÉNÉRALITÉS

WAVRE. — Sur la stratification des planètes au voisinage de leur centre. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, t. 9.

WRIGHT (W. H.). — Photographs of Mars and of Jupiter taken by light of different colors during 1926 (Photographies de Mars et de Jupiter prises dans des lumières de couleurs différentes en 1926). *Lick Observatory Bulletin*, n° 389, 18 p. in-4, avec 4 planches.

MERCURE

ANTONIADI (E. M.). — La planète Mercure. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, p. 430.

Trois observations de la surface faites à Meudon du 21 au 23 juin.

ANTONIADI (E. M.). — Observations de Mercure à la lunette de 0^m83 de Meudon. *C. R. Ac. Sc.*, 25 juill. 1927, p. 261.

ANTONIADI (E. M.). — Sur la rotation de la planète Mercure. *C. R. Ac. Sc.*, 17 oct. 1927, p. 756.

Suite de la note antérieure (p. 261); essai d'un planisphère de Mercure; confirmation de la découverte de Schiaparelli que les durées de rotation et de révolution sont égales.

BIDAULT DE L'ISLE (G.). — La surface de Mercure et sa rotation lente. *La Nat.*, 15 août 1927, p. 170.

Complément à la note de Rudaux (*ibid.* 15 mars); l'auteur observe souvent mieux les détails planétaires en diaphragmant son objectif et avec des grossissements moyens.

CHAZY (Jean). — Avances et retards des passages de Mercure sur le Soleil. *C. R. Ac. Sc.*, 3 sept. 1927, p. 531.

L'auteur conclut qu'il est difficile de relier au rayon vecteur figurant dans les Tables des planètes les différences variables mises en évidence dans la théorie de la relativité pour exprimer la distance du point gravitant au corps attractif. Et il résulte aussi que le passage de Mercure du 10 Novembre 1927, très central (le passage suivant ayant lieu seulement en 1940) ne saurait être observé avec trop de soin.

MADER (Dr. A.). — Der Merkürdurchgang am 10 november 1927 (Le passage de Mercure le 10 nov. 1927). *Weltall*, 26^e année, n° 12, pp. 185-186.

VÉNUS

FOTHERINGHAM (J. K.). — Corrections to the Mass of Venus. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, june 1927, pp. 582-602.

MC EWEN (H.). — Venus in 1924. Part. I. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 320-328.

Les mesures radiométriques de Coblentz et Lampland en 1924 confirment l'axe de Pickering, la rotation rapide (environ trois jours) et dans le sens direct, de la planète.

JONES (H. Spencer) — Note on the mass of Venus deduced from Cape heliometer observations of Mars. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, june 1927, pp. 602-605.

WRIGHT (W. H.). — Photographs of Venus made by Infra-Red and by Violet Light (Photographies de Vénus faites en lumières infra-rouge et violette). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 220-221.

MARS

ARDITI (L.). — L'oceanografia del pianeta Marte, Nota (L'océanographie de la planète Mars, Note). *L'Universo*, mai 1927, pp. 519-522.

Résumé de l'article de l'abbé Th Moreux dans la *Revue scientifique*, 1926, n° 14.

BARABASCHEFF (N.). — Mars dans l'opposition de 1927. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 8, pp. 51-55.

P. L. D. — Etudes de la planète Mars. *Gazette astronomique*, Anvers, juin 1927, 2 col., avec 2 fig.

A propos du livre de S. Plakidis : Contribution à l'étude de la planète Mars. Opposition de 1924. Athènes, 1926.

P. L. D. — Quelques récents travaux sur la planète Mars. *Ciel et Terre*, 1927, pp. 80-83, avec 4 dessins de Mars.

SLIPHER (E. C.). — Atmospheric and Surface Phenomena on Mars (Phénomènes de l'atmosphère et de la surface de Mars). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 209-216.

TRUMPLER (R. J.). — Observations of Mars at the opposition of 1924. *Lick Observ. Bull.*, n° 387, 27 pp., avec 5 planches et 3 fig.

VALIER (Max). — Die Farben auf Mars (Les couleurs à la surface de Mars). *Weltall*, 26^e année, n° 10, pp. 155-158.

La température de Mars. *Gazette astronomique*, Anvers, juillet 1927, 3/4 col.

Résumé des travaux de Coblentz et Lampland.

PETITES PLANÈTES

ARTEMIEFF (N.). — Orbite de (366) Vincentina. *Bull. Inst. Astron., Leningrad*, n° 16, p. 192.

BOHLIN (K.). — Ausgemessene photographische Beobachtungen von 658 Asteria mit dem phot. 6½" Refractor der Sternwarte zu Stockholm (Position astrographique). *A. N.*, 5516, 1927 août 21, col. 384.

COMAS SOLA (J.). — Planète 1927 AA (Nouvelle orbite). *A. N.*, 5513, 1927 août 3, col. 328.

COMMENDANTOFF (N.). — Eléments osculateurs de cinq planètes : (10), (308), (683), (694), 704). *Bull. Instit. Astron. (Leningrad)*, n° 16, pp. 186-188.

COMMENDANTOFF (N.). — Eléments approchés de la planète (96) Aegle. *Bull. de l'Institut. Astron. (Leningrad)*, n° 16, pp. 188-189.

COUTREZ (G.). — Les planètes nouvelles découvertes à Uccle en 1926. *Ciel et Terre*, avril 1927, pp. 83-87.

COX (Yvonne). — Sur la photographie des petites planètes. *Gaz. Astr.*, août 1927.

Exposé des conditions favorables à respecter si l'on veut adopter le second procédé, plus récent, qui consiste à suivre, non sur une étoile, mais d'après le mouvement rétrograde moyen d'une petite planète en opposition.

G. C. — Objet Delporte. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 10 lignes.

HASE (V.). — Orbite de la planète Diotima (423). *Bull. Inst. Astron., Leningrad*, n° 16, pp. 191-192.

HIRAYAMA (K.) et AKIYAMA (K.). — Improved elements of the orbits of asteroids (Éléments corrigés des orbites des astéroïdes). *Proceed. Imp. Academy Japan*, février 1927, pp. 53-60.

Nouveaux éléments des astéroïdes 815, 819, 825, 920, 945, 966.

KLOSE (A.). — Methoden und Probleme der Planetoidenforschung (Méthodes et problèmes relatifs à l'étude des petites planètes). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 260-262.

Pour approfondir la genèse et l'évolution de l'essaim des petites planètes, il faut connaître les propriétés de système de ces corpuscules. L'accroissement annuel des orbites connues est trop faible et il faudra un temps infini pour arriver à connaître une quantité suffisante d'astéroïdes. D'autres méthodes d'investigation s'imposent. Matériel d'observation et méthodes d'utilisation.

KNOPF (O.). — Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen. *A. N.*, 5520, 1927 sept. 12, col. 455-456.

NIKONOW (W.). — Éléments osculateurs de la planète (2) Pallas. *Bull. de l'Institut. Astron., Leningrad*, n° 16, p. 191.

OIKAWA (O.). — A newly discovered asteroid « Tokyo 5 ». *Proceed. Imp. Acad. Japan*, avril 1927, pp. 199.

STRACKE (G.). — Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1925-26 (Revue des découvertes de planètes en 1925-26). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII, 1 (1927), pp. 38-40.

STROOBANT (P.). — Importance de l'observation de petites planètes. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, juill.-sept. 1927, pp. 148-160.

En réalité il s'agit d'un article magistral, plus étendu que le titre ne l'indique, et qui expose l'état actuel de la question des petites planètes, l'importance des recherches statistiques et leur rôle en cosmogonie ; la stabilité des mouvements, les groupements et anneaux secondaires ; avec une partie bibliographique importante et précieuse de la part d'un spécialiste très autorisé.

VINTER HANSEN (J. M.). — Beobachtungen von Kometen und Planeten (Observations de comètes et de planètes). *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 438-440.

Nouvelle planète. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 1/4 p.

Découverte par M. E. Delporte le 27 février 1927.

JUPITER

ANTONIADI (E. M.). — Le monde de Jupiter. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, sept. 1926, pp. 394-409.

Historique ; périodes de rotation des diverses zones ; planche de dessins en 1926 ; comparaison des éléments et propriétés entre Jupiter et le Soleil.

CAP (L.). — L'aspect physique de Jupiter. *Gaz. Astr.*, nov. et déc. 1927, 7 $\frac{1}{2}$ col., avec 1 fig.

Description générale; l'influence solaire y est beaucoup moins grande que sur la Terre, d'où des processus atmosphériques différents. Considérations personnelles très intéressantes sur l'état physique et atmosphérique de la planète (à suivre).

G. C. F. — La planète Jupiter en 1926. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 431-433.

D'après les observations faites à Sétif : extraits du fasc. VII des **Observations des surfaces planétaires**.

NICHOLSON (S. B.). — The Orbit of the Ninth Satellite of Jupiter (L'orbite du neuvième satellite de Jupiter). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 242-244.

NICHOLSON (S. B.) and LOSH (H. M.). — Ephemeris of the Ninth Satellite of Jupiter (Ephéméride pour le neuvième satellite de Jupiter). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 245.

PHILLIPS (Th.). — The Present Appearance of Jupiter (L'aspect actuel de Jupiter). *O.*, vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 284-285, avec 1 pl. de 2 fig.

WILSON (L. J.). — Photographing Jupiter. *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 359-360.

Une figure montrant des photographies prises en août-septembre 1926

SATURNE

COLGROVE (W. G.). — The Planet Saturn. A Concise Tabulation of Many Items of Interest to the Amateur (La planète Saturne : une table précise d'un grand nombre de particularités intéressantes pour les amateurs). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 241-245.

WRIGHT (W. H.). — Photographs of Saturn Made by Light of Different Colors (Photographies de Saturne faites en lumières de différentes couleurs). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 231-234.

SATELLITES

ANTONIADI (E. M.). — Les satellites de Jupiter. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, pp. 353-361.

Historique rapide; observations faites à Meudon en 1926; nombreux dessins.

ANTONIADI (E. M.). — Rotation du III^e satellite de Jupiter. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1927, p. 639.

Son temps de rotation serait égal à sa période de révolution autour de l'astre.

- P. D. — The light variation of Jupiter's moons (La variation de lumière des satellites de Jupiter). *The Journ. of the B. A. A.*, vol. 37, 1926-27, n° 2, pp. 70-71.
- STEBBINS (J.). — The light-variations of the satellites of Jupiter and their application to measures of the solar constant (Les variations d'éclat des satellites de Jupiter et leur application à la mesure de la constante solaire). *Lick Observatory Bulletin*, n° 385, 11 pp., avec 2 fig.
- STICKER (B.). — Der Lichtwechsel der Jupitermonde (Les variations d'éclat des satellites de Jupiter). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 7-8, pp. 200-204.
- STRUVE (Prof. Dr. G.). — Beobachtungen der Saturnstrabanten in Süd Afrika (Observations des satellites de Saturne dans l'Afrique du Sud). *Sterne*, 1927, n° 5-6, pp. 108-112.
- STRUVE (G.). — Bericht über die Beobachtungen der Saturnstrabanten in Johannesburg 1926 (Compte-rendu des observations des satellites de Saturne à Johannesburg en 1926). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 270-274.
- Première série de mesures micrométriques de satellites effectuée par un observatoire austral, particulièrement intéressante grâce à la transparence et le calme exceptionnel de l'atmosphère du lieu.

COMÈTES

- A. C. — Cometa di Pons-Winnecke. *L'Universo*, mai 1927, pp. 467-469, avec un portrait de Pons.
- Notice historique et biographique ; redécouverte de la comète par Van Biesbroeck.
- BALDET (Fernand). — La comète Pons-Winnecke. *Bull. Soc. A. fr.*, sept. 1927, pp. 401-407.
- Remarques générales et observations d'ensemble ; étude et dimensions du noyau.
- BALDET (F.). — Les Comètes en 1926. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, pp. 384-394.
- Revue des travaux : observations, recherches diverses ; indications bibliographiques.
- BIESBROECK (G. Van). — Comet Notes. *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 411-414.
- 1927 F (Gale) — 1927 c (Pons-Winnecke). Une photographie — 1927 d (Stearns) — 1927 e (Grigg-Skjellerup).
- COUTREZ (G.). — La comète Pons-Winnecke. *Ciel et Terre*, mai 1927, pp. 99-106, avec 2 fig.
- Historique, éléments et éphéméride.

CROMMELIN (A.C.D.). — Comet Notes. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 333-335; *O.*, vol. L, n° 639, août 1927, pp. 258-260, et n° 640, septembre 1927, pp. 294-296.

L'éclat total de la comète Pons-Winnecke au moment de sa conjonction avec la Terre a été d'environ 4 m.; le noyau, exceptionnellement bien défini, n'avait qu'un diamètre d'au plus 1", correspondant à une sphère de 40 milles.

DESLANDRES (H.). — Annales de l'Observatoire d'Astronomie physique de Meudon. T. VII, in-4°, 1926.

C'est la thèse de F. Baldet, déjà mentionnée, sur la constitution des comètes et les spectres du carbone.

E. T. — La comète Pons-Winnecke en 1927. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, pp. 371-373.

Observations de membres de la Société; photographies prises à Juvisy.

G. C. — Comètes 1927 a, 1927 c et 1927 d. *Ciel et Terre*, juin 1927, pp. 142-143.

Découverte et éléments.

G. C. — Comète Gale (1927 f). *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 10 lignes.

G. C. — Comète périodique Grigg-Skjellerup (1927 e). *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 1 p.

JOHNSON (R. C.). — Note on the origin of certain radiations in cometary spectra. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 625-628.

KNOFF (O.). — Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen. *A. N.*, 5520, 1927 sept. 12, col. 455-456.

KOBOLD (H.). — Bericht über die Kometen (Rapport sur les comètes périodiques). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 281-292.

KOBOLD (H.). — Zusammenstellung der Kometenerscheinungen im Jahre 1925 (Revue des apparitions de comètes en 1925). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII, 1 (1927), pp. 19-37.

MELLO E SIMAS. — Sur la comète 1890 VII (Spitaler). *A. N.*, 5511, 1927 juillet 18, col. 287.

Au sujet de l'orbite et de l'identité possible avec 1926 f (Comas Solà).

MOLLER (J. P.). — Komet Pons-Winnecke (1927 c). *Nordisk. Astr. Tidskrift*, 1927, n° 2, $\frac{1}{2}$ p., avec une vue stéréoscopique de l'orbite.

MOORE (J. H.). — The Spectrum of the Pons-Winnecke Comet (Le spectre de la comète Pons-Winnecke). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 221-223.

NEUJMIN (J.). — Definitive Bahnbestimmung des periodischen Kometen 1916 II (Neujmin) aus der Erscheinung im Jahre 1916. *Bull. de l'Obs. Poulkovo*, X, 6 (N: 99), pp. 531-616.

- OLIVIER (C. P.). — Meteor Notes. *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 409-411.
Observations d'étoiles filantes faites du 26 juin au 2 juillet par divers observateurs ; époque du plus grand rapprochement de la comète Pons-Winnecke.
- ORLOV (S.). — Carbon monoxide spectrum of comets. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 10-14.
- ORLOV (S.). — The spectrum of the comet 1882 II. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 1-9.
- PEISINO (G.) et VOLTA (L.). — Osservazioni di Comete. *A. N.*, 5515, 1927 août 11, col. 364-365.
- ROUGIER (G.). — La comète Pons-Winnecke. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 407-409.
Observations et photographies prises à l'Observatoire de Strasbourg.
- SIGURDSSON (S.). — Komet Comas Solà (1926 f). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, $\frac{1}{2}$ p., avec une vue stéréoscopique de l'orbite.
- S(TEIN) (J.). — De Komet Pons-Winnecke (La comète Pons-Winnecke). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, Juni 1927, pp. 203-204.
Ephéméride pour le mois de juin.
- STRUVE (G.). — Winnekescher Komet 1927 c (Observations de cette comète). *A. N.*, 5511, 1927 juillet 18, col. 287.
- THIELE (H.). — Elements and ephemeris of Comet d 1927 (Stearns). *Lick Observatory Bulletin*, n° 388, 4 pp.
- V. H. — Kometerne (Notes cométaires). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, pp. 75-76.
Pons-Winnecke (1927 c) ; Stearns (1927 d) ; Grigg-Skjellerup (1927 e) ; Reid (1927 d).
- VINTER HANSEN (J. M.). — Beobachtungen von Kometen und Planeten (Observations de comètes et de planètes). *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 438-440.
- VORONTSOV-VELYAMINOV (B.). — Les queues et l'éclat de la comète 1886 IX Barnard). *Russ. Astr. Journ.* IV, Livr. 1, pp. 34-36.
- Comète Gale (1927 f). *Gazette astronomique*, Anvers, juillet 1927, 13 lignes.
- Comète Grigg-Skjellerup (1927 e). Redécouverte. *Gazette astronomique*, Anvers, mai 1927, 1/3 col.
- Comète Pons-Winnecke (1927 c). Redécouverte. *Gazette astronomique*, Anvers, mai 1927, 1/2 col., et juillet 1927, 12 lignes.
- Comète Stearns (1927 d). *Gazette astronomique*, Anvers, mai 1927, 1/3 col.

UNIVERS STELLAIRE

Généralités.

DOUGLAS (V.). — Immensities of time and space (L'immensité du temps et de l'espace). *Annual Report of the Smithsonian Instit.*, 1925, pp. 147-155, avec 2 fig.

Masse et luminosité des étoiles ; géantes et naines ; perte de masse ; systèmes stellaires et planétaires ; stabilité de la Galaxie.

Réimprimé de *Discovery*, Août 1925.

A Model of Inter-nebular Space (Un modèle d'espace inter-nébulaire). *P. A.*, juillet-août 1927, p. 418.

Configurations et constellations, cartes, atlas et photographies.

BORK (F.). — Der Tierkreis bei den Germanen (Le zodiaque des Germains). *Weltall*, 26^e année, n° 11, pp. 171-174.

DAHLKAMP (V.). — Der Himmelsglobus (Un globe céleste). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 7-8, pp. 195-200.

Rayonnement cosmique.

BEHOUNEK (F.). — Zum Ursprung der durchdringenden Strahlung der Atmosphäre (Sur la source des rayons pénétrants de l'atmosphère). *Physikalische Zeitschrift*, Leipzig, 27^e Ann., n° 1, 1926, pp. 8-10.

BOUTARIC (A.). — Rayons cosmiques. *La Nat.*, 1^{er} oct. 1927, p. 306, 4 col.

Exposé général de la question : les ions de l'atmosphère ; ionisation en vase clos et ses causes ; recherches de Millikan ; nature et origine des radiations cosmiques.

BRAGERAC (de). — Les radiations ultra-pénétrantes d'origine extra-terrestre. *La Sc. Mod.*, août 1927.

GERASIMOVIC (B. P.). — Astrophysical aspects of the general field of penetrating radiation. *Proc. Amer. Acad. Arts and Sciences*, vol. 62, n° 6, août 1927, et *Harvard reprint* 39.

KOLHORSTER (W.). — Der Ursprung der Höhenstrahlung (L'origine de la radiation de l'espace). *Forschungen und Fortschritte*, III-10, 1 avril 1927, 2 col.

Les expériences de l'auteur effectuées en haute montagne et sur les glaciers semblent confirmer l'hypothèse de Nernst d'après laquelle ces radiations seraient produites par la matière « jeune » de l'espace interstellaire (Voie Lactée, étoiles B et M).

KOLHORSTER (W.). — Die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre (Le rayonnement pénétrant de l'atmosphère). *Probleme der Kosmischen Physik*, n° 5, Hamburg, 1924, 72 p.

- MILLIKAN (R. A.). — Cosmic rays. Radiation 10,000,000 times the frequency of visible light has just been added to the growing gamut of ethereal waves (Rayons cosmiques; Radiations dont la fréquence est 10,000,000 de fois plus grande que celle de la lumière visible, et qui viennent d'être ajoutées à la gamme sans cesse grandissante des ondes de l'éther). *Scientific American*, New-York, v. 82, mars 1926, pp. 149-150.
- MILLIKAN (R. A.). — High frequency rays of cosmic origin (Les raies de grande fréquence d'origine cosmique). *Nature*, Londres, v. 116, 5 déc. 1925, pp. 823-825.
- NODON (Albert). — Radiations ultrapénétrantes d'origine cosmique. *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, pp. 160-171.
Exposé général du problème : apport d'énergie de cette nature qui intervient dans les phénomènes d'ionisation et, aussi dans les phénomènes terrestres et atmosphériques.
- WRIGHT (C. S.). — Cosmic rays (Rayons cosmiques). *Nature*, Londres, v. 117, 9 janv. 1926, pp. 54-56.

ETOILES SIMPLES

Généralités.

- BOON (J. D.). — Recent advancement in Astronomical theory (Progrès récents en astronomie théorique). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 360-364.

Synthèse des travaux récents concernant l'astrophysique stellaire.

Positions et catalogues.

- HINS (C. H.). — A catalogue of the positions and proper motions of 1533 red stars (Catalogue des positions et mouvements propres de 1533 étoiles rouges). *Ann. Sterrewacht te Leiden*, vol. XV, 1^{re} partie, 119 pages.
- SCHAUB (Dr. W.). — Systematische Fehler der Deklinationen des Preliminary General Catalogue von Boss (Erreur systématique des déclinaisons du « Preliminary General Catalogue » de Boss). *Himmels welt*, 37^e année, n° 7-8, pp. 205-207.
- TUCKER (R. H.). — The international zone catalogues (Les catalogues de zones internationaux). *P. A.*, août-septembre 1927, pp. 378-384.
Revision de travaux internationaux faits avec instruments de passages pour la statistique des étoiles jusqu'à la 9^e grandeur.
- TUCKER (R. H.). — The New Lund Zone Catalogue (Le nouveau catalogue de zones de Lund). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 262-263.

VARNUM (W. B.). — Systematic Errors in systematic corrections to catalogues (Erreurs systématiques des corrections systématiques des catalogues). *A. N.*, 5517-5518, 1927 août 29, col. 385-418.

Altazimuth prime vertical observations in 1925. *Publ. Roy. Observ. Greenwich*, Londres, 1927, 22 pages.

Bericht der Kommission für die Wiederholung der AG-Kataloge (Rapport de la Commission pour la confection de nouveaux catalogues AG). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 297-299.

Catalogo Astrofotografico Internazionale, 1900,0. Zona di Catania, $+46^{\circ}$ à $+55^{\circ}$, vol. I, part. 1; décl. $+46^{\circ}$ à $+48^{\circ}$, asc. dr., 0 h. à 3 h., et vol. III, part. 2, décl. $+48^{\circ}$ à $+50^{\circ}$, asc. dr., 3 h. à 6 h. *Publ. Osserv. Astr. di Catania*, 1927, pp. 1-99, et 1926, pp. 1-43.

Catalogue of rectangular co-ordinates and diameters of star-images derived from photographs taken at the Royal Observatory, Cape of Good Hope. *Cape Astrogr. Zones*, vol. IX, zone — 49° , Londres, 1926.

Projekt der Beobachtung eines Fundamentalkatalogs (Projet de confection d'un nouveau catalogue fondamental). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 299-302.

Star Catalogues. *P. A.*, juillet-août 1927, p. 416.

Mouvements propres.

CORLIN (Axel). — A study of stellar motions in the direction of the centre of the local star cluster and in the opposite direction (Une étude des mouvements stellaires dans la direction du centre de l'amas stellaire local et dans la direction opposée). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 49 a, 17 p.

HUFNAGEL (L.). — Ueber die räumliche Geschwindigkeitsverteilung der Sterne zwischen 9. und 14. Grösse (Au sujet de la répartition spatiale des vitesses des étoiles de la 9^e à la 14^e magnitude). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 49 b, 23 p.

LUYTEN (W. J.). — Four faint stars of large proper motion (Quatre étoiles faibles à fort mouvement propre). *Harvard Bulletin*, n° 845, 9 lignes.

LUYTEN (W. J.). — Proper motions found with the blink microscope. *H. C. O.*, circ. 310, pp. 1-6.

NECHVILE (V.). — Mouvements propres de 3802 étoiles. *B. Astr.*, S, 3, 1927, pp. 223-327.

Mouvements de 402 étoiles dépassant $0''.09$ par an dans les régions des frères Henry; diagramme des fréquences des mouvements dans ces régions; analyse des mouvements pour les diverses grandeurs et détermination de l'énergie intersidérale; détermination des apex stellaires et solaire, hypothèses d'Eddington et Schwarzschild; indications bibliographiques.

SCHILT (Jan). — The effect of a rotation of the galaxy on proper motions in right ascension and declination (Effet d'une rotation de la galaxie sur les mouvements propres en ascension droite et déclinaison). *Proc. Nat. Acad. Sc. U. S. A.*, vol. 13, n° 9, pp. 642-646.

VINTER HANSEN (J. M.). — Eigenbewegungen von 203 B- und M-Sternen (Mouvements propres de 203 étoiles des types B et M). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 267-269.

Parallaxes et magnitudes absolues.

BRYNOLF FÄNGE — The absolute luminosities of bright stars of different colour indices (Les luminosités absolues d'étoiles brillantes de différents indices de coloration). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 49 c, 8 p.

GYLLENBERG (W.). — A method to determine the dispersion in the absolute magnitudes of the stars from a study of their proper motions (Une méthode propre à déterminer la dispersion des magnitudes absolues des étoiles, à partir de leurs mouvements propres). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 41 a, 20 p.

GYLLENBERG (W.). — An attempt to make a statistical separation of Giant and Dwarf stars from a study of the proper motion distribution (Un essai statistique de séparation des étoiles naines et géantes à partir de la répartition des mouvements propres). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 41 b, 16 p.

MITCHELL (S. A.), OLIVIER (C. P.), ALDEN (H. L.) et autres. — Trigonometric parallaxes of four hundred and forty stars. *Mem. of Nat. Acad. of Sciences*, Washington, vol. XXII, 1^{er} mém., *Publ. of Leander Mc Cormick Observ.*, vol. IV, 349 pages.

Parallaxes déterminées avec le réfracteur de 26 pouces de l'Observatoire Leander Mc Cormick, mesure et discussion de mouvements propres, mesure d'étoiles doubles et multiples.

ROBB (Rich. A.). — The determination of the absolute magnitudes of the sub-classes of spectral type B stars from proper motions and radial velocities (La détermination des magnitudes absolues des sous-groupes des étoiles de type spectral B, déduites de leurs mouvements propres et de leurs vitesses radiales). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 44, 13 p.

SCHAUB (Dr. W.). — Die Methoden zur Bestimmung der Parallaxe eines Fixsternes (Les méthodes de détermination de la parallaxe d'une étoile). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 7-8, pp. 190-195, et n° 9, pp. 243-249.

Photométrie stellaire.

HERTZSPRUNG (E.). — On objective gratings for photometric use (Sur des réseaux-objectifs pour des travaux de photométrie). *Harvard Bulletin*, n° 845, 2 pp. avec 1 fig.

LUNDMARK (K.). — The estimates of stellar magnitudes by Ptolemaios, Al Sûfi and Tycho Brahe (Les estimations des grandeurs stellaires chez Ptolémée, Al Sûfi et Tycho). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 230-236.

Comparaison des magnitudes des trois catalogues ; essai de détermination d'un changement possible dans l'éclat et la coloration des étoiles.

Colorimétrie stellaire et spectrophotométrie.

HOGG (F. S.). — Grating measures of effective wave-length for Castor C (Mesures à l'aide de réseaux des longueurs d'onde effectives de Castor C). *Harvard Bulletin*, n° 848, 3 pp.

OSTHOFF (H.). — Die Farbe des Hundsterns im Altertum (La couleur de Sirius dans l'antiquité). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 6, pp. 158-165.

PAYNE (C. H.). — Color magnitudes of seventeen stars near N. G. C. 6231 (Magnitudes colorimétriques de dix-sept étoiles près de N. G. C. 6231). *Harvard Bulletin*, n° 848, 6 pp. avec 2 diagrammes.

Determinations of effective wavelengths of stars, 1920 to 1925 (Déterminations de longueurs d'ondes effectives stellaires). *Publ. Roy. Observ. Greenwich*, Londres, 1926, 58 pages.

Températures stellaires.

MERRILL (P. W.) and HUMASON (M. L.). — Note on Very Cold Stars (Note sur des étoiles très froides). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 198-203.

PETTIT (E.) and NICHOLSON (S. B.). — Radiometric Magnitudes of Certain Faint Red Stars (Magnitudes radiométriques de certaines étoiles groupes faibles). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 241-242.

Diamètres.

RICHARDSON (L.). — Results with a Home-made Interferometer. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 311-317.

Distribution des étoiles.

CHARLIER (C. W. L.). — The motion and the distribution of the stars. *Mem. of Univ. of California*, vol. 7, 127 pages.

GERASIMOVIC (B. P.). — Ueber das System der B0-B5 Sterne (Le système des étoiles B0-B5). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 219-230, avec 2 fig.

Matériel : 2325 étoiles B0-B5 plus brillantes que 8,75 m du catalogue Draper. Vitesse radiale ; mouvements propres ; mouvement parallaxique ; parallaxe annuelle ; composante tau et « mobilité » des étoiles B0-B5 ; dispersion des parallaxes ; détermination de la situation du centre du système local et de l'élévation du Soleil au-dessus du plan galactique ; répartition des densités.

MALMQUIST (K. G.). — A method of determining the arrangement in space of the stars (Une méthode pour étudier la répartition des étoiles dans l'espace). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 46, 60 p.

MALMQUIST (K. G.). — Einige Bemerkungen über die räumliche Verteilung der Sterne (Quelques remarques sur la distribution des étoiles dans l'espace). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 244-250, avec 3 fig.

Les derniers résultats de l'examen photométrique de diverses régions de la Voie Lactée ne sont pas tout à fait concordants avec les résultats de Kapteyn. La Voie Lactée paraît être un édifice de réelles concentrations d'étoiles (nuées d'étoiles). Si notre système stellaire était composé d'une sphère entourée d'un anneau, la densité stellaire étant constante, les formules ordinairement employées pour représenter la répartition des densités ne serait plus applicable.

L'auteur propose de se baser également sur l'indice de couleur, ce qui permet d'éliminer les étoiles géantes blanches dont la dispersion des magnitudes absolues est faible. Application de ce procédé aux étoiles à indice de coloration compris entre 0,00 et 4,04 faisant partie de M. 37, de l'amas du Cocher, et des environs du pôle galactique. La courbe trouvée présente deux maxima nettement accusés.

MAXWELL (A. D.). — The space distribution of the stars of different spectral classes as determined from studies in the Cygnus region of the Milky Way (La distribution dans l'espace des étoiles de différentes classes spectrales, déduite de l'étude de la région du Cygne). *Lick Observatory Bulletin* n° 390, 24 pp. in-4, avec 11 diagrammes et 1 planche.

PANNEKOEK (A.). — Researches on the structure of the Universe. I. The local starsystem deduced from the Durchmusterung Catalogues (Recherches sur la structure de l'Univers. I. Le système stellaire local déduit des catalogues « Durchmusterung »). *Publ. of the Astron. Instit. of Univ. of Amsterd.*, Amsterd., 1924, 120 pp., avec 3 cartes en couleurs.

Analyse par S. Oppenheim dans *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII, I (1927), pp. 2-18.

SHAPLEY (H.). — Note on Charlier's discussion of class B stars. *Harvard Bulletin*, n° 846, 1 $\frac{1}{2}$ pp.

WOLF (M.). — Die sternreichste und sternärmste Gegend des Nordhimmels (La région la plus riche et la région la plus pauvre en étoiles du ciel boréal). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 263-264.

Comptage des étoiles dans l'amas de l'Ecu et dans le vide qui se trouve à proximité.

Evolution des étoiles.

BELOT (E.). — Les théories modernes d'évolution stellaire. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 462-465.

Spectroscopie, généralités.

- DAVIDOVICH (P.). — Transition of absorption into emission in stellar spectra (Passage de l'absorption à l'émission dans les spectres stellaires). *Harvard Bulletin*, n° 846, 2 $\frac{1}{2}$ pp.
- OKUNEV (B.). — A statistical study of the spectra in the region of the Milky Way in the neighbourhood of the « America » nebula (Recherche statistique sur les spectres dans la région de la nébuleuse « America »). *Bull. de l'Obs. Poulkovo*, X, 6 (N 99), pp. 585-595.

Classification spectrale.

- MERRILL (P. W.). — Stars whose Spectra have Bright Iron Lines (Étoiles dont les spectres montrent les raies brillantes du fer). *Ap. J.*, vol. LXV, 1927, pp. 286-294.
- PAYNE (C. H.). — Ten stars of class O (Dix étoiles de classe O). *Harvard Bulletin*, n° 846, 2 pp.
- PAYNE (C. H.). — Twelve stars of class B showing emission lines (Douze étoiles de classe B à lignes d'émission). *Harvard Bulletin*, n° 846, 2 pp.
- PLASKETT (J. S.). — Three peculiar spectra. *Publ. Dominion Observ. Victoria*, vol. IV, n° 1, pp. 1-26, 2 planches.
- Une brève introduction montre les similitudes qui conduisent à grouper les spectres de ν Sagittarii, H. D. 53220 et H. D. 45910 qui sont ensuite étudiés tout à tour.

Constitution physique et chimique.

- AMBARZUMIAN (V. A.) et KOSIREV (N. A.). — Radiative equilibrium in inner layers of stars. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 651-655.
- GERASIMOVIC (B. P.). — Ionization in nebular matter. *Proc. Amer. Acad.* sur la longueur d'onde effective des étoiles). *Ap. J.*, vol. LXV, 1927, pp. 315-320.
- PARCHOMENKO (Fr.). — Bemerkung zur Eddington'schen theorie (Remarques sur la théorie d'Eddington). *Publ. Astr. Observ. Kharkow U. S. S. R.*, 3 pages.
- ROBB (R. A.). — Influence of Atmospheric Conditions on the Effective Wave-Lengths of Stars (Influence des conditions atmosphériques que sur la théorie d'Eddington). *Publ. Astr. Observ. Kharkow U. S. S. R.*, 3 pages.
- TIERCY (G.). — Sur l'ionisation du gaz et les températures stellaires. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, mars-avril 1927.

Vitesses radiales.

MEYER (W. F.). — Recent Radial Velocity Observations of β Orionis, 1 Herculis, δ Scuti, 111 Herculis (Vitesses radiales récentes de ces étoiles). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 261.

ETOILES DOUBLES ET MULTIPLES

Généralités.

A. V. N. — Dobbelstjerneundersøgelser (Examen d'étoiles doubles). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, p. 74.

A propos des recherches de W. H. van den Bos à Johannesburg.

DANJON (A.). — Revue des travaux : étoiles doubles et variables. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 471-481.

Mesures micrométriques ; catalogues, critiques ; étoilés doubles spectroscopiques.

Eighty-five New Double Stars (Quatre vingt-cinq nouvelles étoiles doubles). *P. A.*, juillet-août 1927, p. 416.

Positions et catalogues.

AITKEN (R. G.). — The Extension to Burnham's General Catalogue of Double Stars (L'extension du catalogue général d'étoiles doubles de Burnham). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 263.

SCHEMBOR (Fr.). — Doppelsternmessungen aus den Jahren 1925 und 1926 (Mesures d'étoiles doubles). *A. N.*, 5514, 1927 août 8, col. 329-346.

Observations of double stars in 1925. *Publ. Roy. Observ. Greenwich*, Londres, 1927, 20 pages.

Mouvements propres.

WOLF (M.). — Gemeinsam bewegtes Sternpaar (Couple dont les composantes paraissent animées du même mouvement). *A. N.*, 5516, 1927 août 21, col. 384.

Etoiles binaires spectroscopiques.

APPLEGATE (D.). — The spectroscopic binary β ta Doradus. *Lick Observatory Bulletin*, n° 386, 7 pp., avec 2 fig.

A. V. N. — Kastor C (La binaire spectroscopique Castor C). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, $\frac{1}{2}$ p.

Correction de la période.

HARPER (W. E.). — An Interesting Triple Stellar System (Un système triple stellaire intéressant). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 259.

Boss 523 est une étoile double de période 93,5 jours qui tourne autour d'un troisième corps en environ 790 jours.

- HENROTEAU (F.). — The spectroscopic system N U Eridani. *Publ. Dominion Observ., Ottawa*, vol. IX, astroph. n° 4, pp. 119-126.
- HILL (S. N.). — The Orbits of two spectroscopic binaries : kappa Draconis et H. D. 214240. *Publ. Dominion Observ., Victoria*, vol. III, n° 18, pp. 349-363.
- MOORE (J. H.). — Note on the Long Period System of Polaris (Note sur le système double à longue période de la polaire). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 249-251.
- PLASKETT (J. S.). — The Orbit of the B. Type Spectroscopic Binary H. D. 193536 (L'orbite de la binaire spectroscopique de classe B, H. D. 193536). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 258.
- SANFORD (R. F.). — Spectrographic Orbits of the two components of Boss 5693 (Orbites des deux composantes de l'étoile Boss 5683). *Ap. J.*, vol. LXV, 1927, pp. 295-299.
- Binaire extraordinaire formée de deux étoiles de classes G4, donc classes avancées, dont les raies spectrales sont parfois séparées, mais dont la période de révolution orbitale est seulement de 1,15 jour.
- STRUVE (O.) et HUJER (C.). — Orbit of the Spectroscopic Binary 36 Eridani (Orbite de la binaire spectroscopique 36 Eridani). *Ap. J.*, vol. LXV, 1927, pp. 300-314.
- La période voisine de 0,85 jour, varie d'une façon appréciable dans le cours d'une année. Il y a aussi des variations dans le caractère du spectre semblables à celles de α Canum Venaticorum.
- YOUNG (R. K.). — Three long period spectroscopic binary stars : 4 Ursae Minoris, B. D. + 66°878, bêta Scuti. *Publ. Dominion Observ., Victoria*, vol. IV, n° 2, pp. 27-38.

Masses.

- SOMMER (R.). — Ein mehrfaches Sternsystem mit unwahrscheinlich grossen Massen (Un système stellaire multiple dont les composantes ont des masses invraisemblablement grandes). *Weltall*, 26^e année, n° 12, pp. 195-196.
- STRUVE (O.). — An Unusual Spectroscopic Binary, 27 Canis Majoris (Une binaire spectroscopique extraordinaire). *Ap. J.*, vol. LXV, 1927, pp. 273-285.

Système quadruple dont la masse totale serait de plus de 950 fois la masse du soleil. Bien entendu, on pourrait arriver à une telle masse par erreur de conception, mais si une telle erreur n'existe pas la découverte de Struve renverserait complètement nos idées sur les masses des étoiles.

ETOILES VARIABLES

Généralités.

- ADAMS (W. S.) and JOY (A. H.). — The Relationship of Spectral Type to Period among Variable Stars (La relation entre la classe spectrale

et la période pour les étoiles variables). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 255-256.

La cause physique des céphéides et des variables à longues périodes semble être analogue.

A. V. N. — R Aquarii. *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, 1 p.

Historique de cette variable ; appel aux observateurs.

BELJAWSKY (S.). — 24 Neue veränderliche Sterne (2^e série). *A. N.*, 5514, 1927 août 8, col. 349-352.

BROOK (C. L.). — SS Cygni in 1926. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 317-318, avec 1 pl.

1,027 observations par 11 membres de la Variable Star Section of the B. A. A. Six maxima, dont un seul long typique, qui paraît devenu exceptionnel.

CANNON (A. J.). — Nova Sagittarii 1926, H. V. 3394. *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, 1 p.

Traduction d'un article de Harvard Bulletin N° 843.

DANJON (A.). — Revue des travaux : étoiles doubles et variables. *Bull. Soc. Astr. fr.*, oct. 1927, pp. 471-481.

Mesures micrométriques ; Catalogues, orbites ; étoiles doubles spectroscopiques. Les Céphéides et leurs spectres ; Novae. Indications bibliographiques

GERASIMOVIC (B. P.). — On Mira variables and penetrating radiation (Sur les variables du type Mira et les rayons cosmiques). *Harvard Bulletin*, n° 847, 2 $\frac{1}{2}$ pp., avec 1 diagramme.

Les dernières recherches tendent à prouver que les variables du type Mira sont, lors de leur maximum, le siège des radiations cosmiques très pénétrantes.

GERASIMOVIC (B. P.). — New variable in Aquarius. *Harvard Bulletin*, n° 848, 7 lignes.

GILL (M. A.). — An eight magnitude Nova in Sagittarius (Une Nova de la huitième magnitude dans le Sagittaire). *Harvard Bulletin*, n° 847, 1 p., avec 1 diagramme.

GUTHNICK (P.). — Bericht der Kommission für die veränderlichen Sterne (Rapport de la Commission des étoiles variables). *Vierteljahsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 292-297.

HERTZSPRUNG (E.). — Note on a peculiar object of short duration (Note sur un objet particulier de courte durée). *Harvard Bulletin*, n° 845, 2 $\frac{1}{2}$ pp., avec 2 fig.

A propos d'une image stellaire (?) trouvée sur une plaque de RX Camelopardalis.

HOFFMEISTER (C.). — Vermessung der Umgebung von acht langperiodischen Veränderlichen (Mesure de l'entourage de huit variables à longue période). *Mitteil. der Sternwarte zu Sonneberg*, n° 9, 20 pp., 8 cartes.

UZ And ; RX Tau ; VV Aur ; SU Cam ; UZ Gem ; ST Gem ; RZ Hyd ; U Cnv.

LACCHINI (G. B.). — Stelle che cambiano di splendore (Etoiles dont l'éclat varie). *L'Universo*, août 1927, pp. 795-804, avec 1 diagramme et 1 illustr.

Historique des découvertes de variables ; courbe de lumière d'une nouvelle variable découverte dans le Cocher.

LUTHER (W.). — Mitteilung betreffend zwei Sterne der B. D. (Communication relative à 2 étoiles de la B. D. — variables ?). *A. N.*, 5515, 1927 août 11, col. 366.

LUYTEN (W. J.). — New variable in Pavo. *Harvard Bulletin*, n° 845, 7 lignes.

LUYTEN (W. J.). — A new irregular variable of the R Coronae Type. (Une nouvelle variable irrégulière du type R Coronae). *Harvard Bulletin*, n° 846, 1 p.

Cette étoile (13,8 — <16,0) se trouve dans la grande nuée de Magellan.

LUYTEN (W. J.). — A possible Nova in the large Magellanic Cloud (Une variable présumée dans la grande nuée de Magellan). *Harvard Bulletin*, n° 847, 1 p., avec un dessin.

LUYTEN (W. J.). — Further note on H. V. 4000 (Nouvelle note sur H. V. 4000). *Harvard Bulletin*, n° 847, 3/4 p.

POGO (A.). — New long period variable (Une nouvelle variable à longue période). *Harvard Bulletin*, n° 845, 2 1/2 pp., avec 1 carte et 1 fig.

ROUMENS (M.). — Variable du type Nova près de S Corbeau. *Bull. S. Astr. fr.*, août 1927, p. 379.

ROY (F. de). — Long Period Variables in 1926 (II). *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 8, pp. 302-310.

Rapport N° 14 de la Variable Star Section of the B. A. A., 8,628, observations de 31 étoiles par 32 membres. 29 maxima et 25 minima. Erreur de l'éphéméride d'Harvard pour R Aq. — 71d.

SAWYER (H. B.). — Note on the supposed variable star TX Scorpii (Note sur la variable présumée TX Scorpii). *Harvard Bulletin*, n° 847, 1/4 p.

SHAPLEY (H.). — Investigations of Cepheid variables. II. The period-luminosity relation for galactic cepheids. III. Cluster type variables and theories of cepheid variation (Recherches sur les variables céphéides. II. La relation période-luminosité pour les céphéides galactiques. III. Variables de type amas et théories des variations céphéides). *H. C. O.*, circ. 314, pp. 1-6, circ. 315, pp. 1-6.

SIEDENTOPF (H.). — Der Veränderliche Stern Z Geminorum (La variable Z Geminorum). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 6, pp. 155-158.

V. H. — Kordylewskis Stjerne (L'étoile de Kordylewsky). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, 1/2 p.

A propos de la Nova ou variable découverte par Kordylewski le 14 décembre 1925.

WALTON (M. L.). — Three new variables in Carina. *Harvard Bulletin*, n° 848.

WOLF (M.), GUTHNICK, PRAGER, GRAFF, MEYERMANN. — Nova (60. 1927) Aquilae. *A. N.*, 5518, 1927 août 29, col. 421-424.

Découverte, carte et observations.

Une Nova dans le Grand Nuage de Magellan. *Gazette astronomique*, Anvers, août 1927, 3/4 col.

Positions.

AMBOLT (Nils P.). — Meridianbeobachtungen von 110 veränderliche Sternen (Observations méridiennes de 110 variables). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 47 a, 8 p.

HARWOOD (M.). — A new variable of the RV Tauri Type (Une nouvelle variable du type RV Tauri). *Harvard Bulletin*, n° 847, avec 1 diagramme.

HOFFMEISTER (C.). — 26 neue Veränderliche in der Umgebung von 3 Lacertae. *A. N.*, 5518, 1927 août 29, col. 420.

New variable in Virgo (Une nouvelle variable dans la Vierge). *Harvard Bulletin*, n° 847, $\frac{1}{2}$ p.

Mouvements propres.

LUYTEN (W. J.). — Proper motions of eleven cluster type variables (Mouvement propre de onze variables d'amas). *Harvard Bulletin*, n° 847, $\frac{1}{2}$ p.

Parallaxes et magnitudes absolues.

BARABASCHEFF (N.). — Ueber die absoluten Helligkeiten der M Typ Veränderlichen (Sur les magnitudes absolues des variables de type M). *A. N.*, 5514, 1927 août 8, col. 347-348.

WALTON (M. L.). — The distances of fifty Cepheid variables (La distance de cinquante variables Céphéides). *Harvard Bulletin*, n° 845, 2 pp.

Photométrie.

BROWN (A. N.). — Observations of RT Cygni (Ch. 7085) in 1922-27. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 638-642.

BRUNNER (W.). — Helligkeitsmessungen von Nova 60.1927 Aquilae (Mesures d'éclats). *A. N.*, 5520, 1927 sept. 12, col. 454.

CAMPBELL (L.). — Change in period of SW Lacertae. *Harvard Bulletin*, n° 845, 3 pp., avec 1 fig.

CAMPBELL (L.). — Light curves and periods of RR and RS Scorpii (Courbes de lumière et périodes de RR et RS Scorpii). *Harvard Bulletin*, n° 846, 7 pp., avec 4 diagrammes.

CAMPBELL (L.). — Light curve and period of S Tucanae (Courbe de lumière et période de S Tucanae). *Harvard Bulletin*, n° 847, 4 pp., avec 2 diagr.

CAMPBELL (L.). — Light curve and period of V Sculptoris (Courbe de lumière et période de V Sculptoris). *Harvard Bulletin*, n° 84, 4 pp., avec 1 fig. et 1 diagramme.

CANNON (A. J.). — Concerning the variable star near S Corvi, 1.1926 (A propos de la variable près de S Corvi, 1.1926). *Harvard Bulletin*, n° 845, 1 p.

Confirmation de la découverte de Kordylewski ; observations et période de cette variable nouvelle.

DAVIDOVICH (P.). — Photographic magnitude of Nova Cygni 1920 in 1925-1927. *Harvard Bulletin*, n° 848, 1 p.

GADOMSKI (Jean). — Z Vulpeculae. *Bull. Ac. Sc.*, Cracovie, 7 févr. 1927.

Discussion de 129 observations en 1923 et 1924 ; correction à l'époque de Hellerich, basée sur 162 périodes ; on note un accroissement de période par rapport aux éléments de Baker. Minimum très aigu.

Analysé par Am. D. dans *Gazette astronomique*, Anvers, sept. 1927, 1/4 col.

GADOMSKI (Jean). — Z Herculis. *Bull. Ac. Sc.*, Cracovie, 7 mars 1927.

Discussion de 141 observations de 1923 ; correction aux éléments de Nijland. Long minimum constant ; période de 4 jours.

Analysé par Am. D. dans *Gazette astronomique*, Anvers, sept. 1927, 1/4 col.

GADOMSKI (J.). — RZ Eridani. Cracovie, 1926, 10 pp. in-8, avec 1 diagr.

(Extr. du *Bull. de l'Acad. polonaise des Sc.*, série A).

Analysé par Am. D. dans *Gazette astronomique*, Anvers, mai 1927.

GERASIMOVIC (B.). — The variable star CG Sagittarii. *Harvard Bulletin*, n° 846, 1 p., avec 1 diagramme.

GERASIMOVIC (B.). — The variable star SS Geminorum. *Harvard Bulletin*, n° 846, 6 pp., avec 3 diagrammes.

Discussion de la courbe de lumière déduite de 739 observations photographiques.

GERASIMOVIC (B.). — The variable star SV Vulpeculae. *Harvard Bulletin*, n° 846, 3 $\frac{1}{2}$ pp., avec 1 diagramme.

Courbe de lumière de cette Céphéide, déduite de 669 clichés de Harvard.

GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star SZ Cassiopeiae. *Harvard Bulletin*, n° 847, 1 p.

GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star TT Ophiuchi. *Harvard Bulletin*, n° 847, 6 pp., avec 2 diagrammes.

GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star TX Ophiuchi. *Harvard Bulletin*, n° 847, 5 pp., avec 3 diagrammes.

GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star RS Puppis. *Harvard Bulletin*, n° 848, 4 pp., avec 1 diagramme.

GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star RU Aquarii. *Harvard Bulletin*, n° 848, 4 pp., avec 1 diagramme.

- JORDAN (F. C.). — Photographic photometry with the thirty-inch Thaw refractor. The light curves of twenty nine cepheid variables (Photométrie photographique avec un réfracteur de Thaw de 30 pouces. Courbes de lumière de 29 céphéides). *Publ. of Allegheny Observ.*, vol. VII, n° 1, pp. 1-124.
- KRISTENSEN (J. A.). — Beobachtungen von Veränderlichen (Observ. de variables). *A. N.*, 5512, 1927 juillet 29, col. 298-303.
- LINK (F.). — Observations d'étoiles variables à longues périodes en 1926. *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, pp. 433-435.
Observations faites, à Brno et à l'Observatoire de Lyon ; corrections d'éphémérides pour une cinquantaine d'étoiles.
- LUYTEN (W. J.). — Light elements of H. V. 884 (Eléments de la variable H. V. 884). *Harvard Bulletin*, n° 847, 1/4 p.
- MÜLLER (R.). — Messungen des Neuen Sternes im Adler mit einem Zöllner-photometer (Mesures d'éclats de 60.1927). *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 438.
- R (F. D.). — La courbe de lumière des Céphéides. *Gazette astronomique*, Anvers, juin 1927, 2 pp.
Exposé succinct de nos connaissances sur la nature des Céphéides ; arguments pour ou contre les différentes hypothèses, déduits de l'examen de la courbe de lumière.
- RYVES (P. M.). — Z Aquarii (234716, Ch 8562). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 8, juin 1927, pp. 643-645.
- SHANIN (N.). — New Elements of RW Tauri. *A. N.*, 5518, 1927 août 29, col. 424.
- VORONTSOV-VELYAMINOV (B.). — Maxima and minima of long period variable stars. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 8, pp. 55-57.
O Ceti ; U Herc. ; R Scuti ; AF Cygni.
- WATERFIELD (W. F. H.). — Light curve and period of AC Herculis (Courbe de lumière et période de AC Herculis). *Harvard Bulletin*, n° 845, 5 ½ pp., avec 4 fig.
- WATERFIELD (W. F. H.). — Revised period of UW Virginis (Période corrigée de UW Virginis). *Harvard Bulletin*, n° 845, ½ p.
- WATERFIELD (W. F. H.). — The eclipsing variable ZZ Sagittarii. *Harvard Bulletin*, n° 846, 3 pp., avec 1 diagramme.
- WATERFIELD (W. F. H.). — The eclipsing variable Z Normae. *Harvard Bulletin*, n° 847, 2 pp., avec 1 diagramme.
- WATERFIELD (W. F. H.). — Variation of the period of RR Geminorum. *Harvard Bulletin*, n° 848, 3 ½ pp., avec 2 diagrammes.
- WATERFIELD (W. F. H.). — The eclipsing variable DV Sagittarii. *Harvard Bulletin*, n° 848, 2 pp., avec 1 diagramme.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART,

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, Mlle O. JASSE, MM. C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

ETOILES VARIABLES

Photométrie.

Etoiles Variables : Mira Ceti. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, nov. 1927, p. 511.

Courbes de lumière d'après les observations de Loreta et Jacchia.

Iagttagelser af foranderlige Stjerner udført af Medlemmer af Astronomisk Selskab og paa Københavns Observatorium (Observations d'étoiles variables). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 2, pp. 61-68.

Var. 38.1911 Cas, X Tri, Z UMa, RS UMa, V Boo, TX Dra, W UMi, alpha Her, Nova Aql (1918), eta Lyr.

Spectroscopie, généralités.

JOY (A. H.). — The Spectrum and Velocity Curve of W Serpentis (Le spectre et la courbe de vitesses radiales de W Serpentis). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 234-235.

SANFORD (R. F.). — On the Radial Velocity and Spectrum of the Variable Star RU Camelopardalis (Sur la vitesse radiale et le spectre de l'étoile variable RU Camelopardalis). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 235-236.

WOLF (M.). — Das Spektrum der Nova 60.1927 Aquilae. *A. N.*, 5519, 1927 sept. 8, col. 436-437.

Vitesses radiales.

CHRISTIE (W. H.). — Velocity and Light Curves of 12 Lacertae (Courbes de vitesses radiales et de lumière de 12 Lacertae). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 239-240.

La courbe de lumière est décalée d'environ un quart de période par rapport à la courbe de vitesses radiales.

HENROTEAU (F.). — Amplitude Variation in the Radial Velocity Curves of some Bright Cepheids (Variations d'amplitudes des courbes de vitesses radiales de quelques céphéides brillantes). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 268-273.

Les hypothèses qu'une céphéide est une étoile double de période égale à celle de variation de lumière ou qu'elle est une étoile simple en état de pulsation devront peut-être être abandonnées, car il semblerait plus logique de considérer une orbite à longue période dans laquelle l'étoile principale montre des variations d'éclat dues à une déformation périodique (rotation et marées).

SANFORD (R. F.). — On the Radial Velocity of the Cepheid Variable T Monocerotis (Sur la vitesse radiale de la céphéide T Monocerotis). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 236-238.

Constitution physique et chimique.

HUBBLE (E.) et DUNCAN (J. C.). — The Nebulous Envelope around Nova Aquilae n° 3 (L'enveloppe nébuleuse entourant Nova Aquilae n° 3). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 59-63.

Orbites.

SHAPLEY (M. B.). — Note on the orbit of TT Hydrae. *Harvard Bulletin*, n° 847, 1 $\frac{1}{2}$ p.

SHAPLEY (M. B.). — The orbit of ZZ Sagittarii. *Harvard Bulletin*, n° 847, 1 p.

SHAPLEY (M.). — Orbit of the eclipsing binary UW Virginis. *Harvard Bulletin*, n° 848, 2 pp., avec 1 diagramme.

AMAS D'ETOILES

BRUGGENCATE (P.). — Sternhaufen. *P. A.*, juillet-août 1927, p. 422.

LINDBLAD (B.). — On the evolution of stellar systems (Sur l'évolution des systèmes stellaires). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 265-267.

Conditions d'équilibre du système galactique ; confirmation apportée par les dernières recherches de Oort sur les vitesses-limites.

RASMUSON (Nils H.). — New research on the Scorpio-Centaurus-Cluster (Une nouvelle recherche concernant l'amas : Scorpion-Centaure). *Meddel. fran Lunds Astron. Observ.*, sér. II, n° 47 b, 9 p.

SAWYER (H. B.) et SHAPLEY (H.). — Photographic magnitudes of ninety-five globular clusters (Magnitude photographique de quatre-vingt-quinze amas globulaires). *Harvard Bulletin*, n° 848, 3 pp.

SHAPLEY (H.). — The distance of Messier 22. *Harvard Bulletin*, n° 848, 4 pp.

SHAPLEY (H.) et SAWYER (H. B.). — The galactic cluster N. G. C. 6231. *Harvard Bulletin*, n° 846, 5 pp.

NÉBULEUSES

Généralités.

DERMUL (A.). — Les nébuleuses extra-galactiques. *Gazette astronomique*, Anvers, avril et mai 1927, 9 colonnes.

Exposé des travaux de Hubble, Lundmark et autres.

HESS (Dr. R.). — Die Aussergalaktischen Nebel (Les nébuleuses extra-galactiques). *Sterne*, 1927, n° 5-6, pp. 91-94.

HOPMANN (Prof. Dr. J.). — Die weissen Nebelflecke (Les nébuleuses blanches). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 9, pp. 238-243.

LEMAITRE (G.). — Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, série A, XLVII, 2, 9 juin 1927, pp. 49-59.

LUNDMARK (K.). — The distribution in space of the anagalactic nebulae as derived from the diameter laws and from physically connected objects (La distribution dans l'espace des nébuleuses anagalactiques dérivée des lois du diamètre et d'objets physiquement connexes). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 254-259.

La découverte de Céphéides dans les nébuleuses anagalactiques permet une réadaptation des distances et des magnitudes absolues de ces nébuleuses. Les petites nébuleuses découvertes par Curtiss ne sont pas des satellites des plus grandes, mais des nébuleuses anagalactiques indépendantes. Les dimensions absolues peuvent être déduites avec avantage de l'étude des nébuleuses anagalactiques doubles et multiples. Variation des dimensions absolues. Lci de densité dans l'espace.

ROUGIER (G.). — Nébuleuses et amas. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, nov. 1927, pp. 513-523.

Revue des travaux astronomiques avec indications bibliographiques. Classification : nébuleuses planétaires, diffuses, extragalactiques, et irrégulières.

SILBERNAGEL (E.). — Katalog von 189 Nebelflecken (Catalogue de 189 nébuleuses). *A. N.*, 5520, 1927 sept. 12, col. 441-449.

SILBERNAGEL (E.). — Positionsmessungen von Nebelflecken (Mesures de position de nébuleuses). *A. N.*, 5513, 1927 août 3, col. 305-325.

Nébuleuses planétaires.

HOFFMEISTER (C.). — Die planetarischen Nebel (Les nébuleuses planétaires). *Sterne*, 1927, n° 7, pp. 137-139.

Nébuleuses spirales.

HAHNE (H. A.). — Untersuchungen an einem geschlossenen System von 103 Spiralnebeln (Recherches sur un système fermé de 103 nébuleuses spirales). *Weltall*, 26^e année, n° 10, p. 158.

HUBBLE (Edwin). — The Classification of Spiral Nebulae (La classification des nébuleuses spirales). *O.*, vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 276-281.

L'auteur répond aux critiques de J. H. Reynolds dans *O.* de juin 1927.

LUNDMARK (K.). — Spiralnebulosornas avstand och dimensioner (Distance et dimension des nébuleuses spirales). *Nordisk Astr. Tidskrift*, 1927, n° 2, pp. 50-60, avec 4 fig.

Continuation de l'article paru dans le N° 1 de 1927.

WIRTZ (C.). — Spiral nebulae and the structure of space (Les nébuleuses spirales et la structure de l'espace). *Annual Report of the Smithsonian Institution*, 1925, pp. 137-145.

Réimpression de *Scientia*, novembre 1925.

Nébuleuses sombres.

HAGEN (J. G.). — Einige bemerkenswerte Sternleeren (Quelques régions du ciel remarquablement pauvres en étoiles). *A. N.*, 5513, 1927 août 3, col. 326-327.

IVANOV (N.). — Nuages cosmiques. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 8, 1927, p. 57.

PLASSMANN (J.). — Ein dunkler Ringnebel (Une nébuleuse annulaire noire). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 7-8, pp. 207-209.

STEIN (J.). — Ueber den Sand des Problems der kosmischen Wolken (L'état actuel de la question des nuages cosmiques). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXI, 3-4 (1926), pp. 250-254.

Les derniers travaux de Hagen. Discussion du terme de nébulosité **obscur**. Jusqu'ici Hagen a été le seul à observer visuellement les nébuleuses obscures. Tous les essais de les enregistrer sur la plaque photographique ont été vains. Identification de certains champs avec les «extensive diffused nebulosities» de W. Herschel.

CHRONOLOGIE ET CALENDRIER

Mesure du temps, heure et sa distribution, chronométrie.

BIGOURDAN (G.). — Moyen d'améliorer la détermination de l'heure. *C. R. Ac. Sc.*, 24 oct. 1927, p. 810.

Après avoir montré comment on peut améliorer la **conservation** de l'heure (*ibid.*, t. 183, 1926, p. 621), l'auteur cherche à améliorer par voie indirecte la **détermination** elle-même; signaux horaires à adopter; application à la détermination des longitudes.

BUHLER (Dr Henri) — La maison U. Nardin. *Rev. Int. d'Horl.*, 30 p.

Historique de la célèbre maison d'horlogerie fondée en 1846 ; importance du développement de Le Locle.

CRONE (E.). — De tijdvereffening en Christiaan Huygens (Huygens et l'équation du temps). *De Zee, Helder* (Holl.), avril 1927, pp. 284-299, avec 1 fig.

Sur les tables de l'équation du temps dressées par Huygens en 1660 ou 1661.

PERRIN (W. G.). — The Prime Meridian, II (Le premier méridien, II). *O.*, vol. L, n° 640, septembre 1927, pp. 272-275.

Suite et fin de l'article reproduit de « The Mariner's Mirror », vol. XIII, N° 2, avril 1927, pp. 109-124. Courte bibliographie.

ROSAT (Henri). — Les horloges marines. In-4°, 18 p.

Situation de l'horlogerie suisse dans la fabrication des chronomètres ; extrait de « L'histoire de la Pendulerie Neuchâteloise » de Chapuis.

SMIRNOVA (Mlle M.). — Sur la détermination de l'heure. *Russ. Astr. Journ.*, IV, Livr. 1, pp. 28-33.

A signaler l'emploi d'un nouveau relais désigné par les auteurs sous le nom de « Glimm relais ».

SVOBODA (J.). — Sur le calcul des heures des signaux rythmés au moyen d'une table. *A. N.*, 5516, 1927 août 21, col. 375-379.

L'auteur considère qu'il est assez exact et qu'il n'y a pas lieu, avant 30 siècles encore, d'en adopter un plus précis qui compliquerait les calculs inutilement.

WANGENHEIM (J.). — A Standard Time Sun Dial (Un cadran solaire donnant l'heure légale). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 191-193.

WEBER (J.), RICHTER (H.) et GEFFCKEN (H.). — Der Selbstregistrierende Empfang der Nauener Zeitsignale auf der Leipziger Sternwarte (Enregistrement automatique des signaux horaires de Nauen effectué à l'Observatoire de Leipzig). *A. N.*, 5511, 1927 juillet 18, col. 273-286.

Radio Time Signals (Signaux horaires par radio). *P. A.*, juillet-août, 1927, p. 406.

Calendriers et chronologie.

SALET (Pierre). — Le calendrier grégorien pourrait-il être amélioré ? *Bull. Soc. A. Fr.*, sept. 1927, p. 427.

ROME (Abbé). — Sur la date de Pappus d'Alexandrie. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Série A, XLVII, 2, 9 juin 1927, pp. 46-48.

Calendar Reform in Turkey (Réforme du calendrier en Turquie), *P. A.* juillet-août 1927, p. 418.

PHYSIQUE DU GLOBE

GÉNÉRALITÉS

Généralités

BUREAU (R.) et M. COYECQUE. — Croisières Radiométéorologiques du Jacques-Cartier. *Mémorial de l'Office National Météorologique*, n° 17, in-4°, 90 p., 1927.

Il est indispensable d'organiser météorologiquement l'Océan sur des bases internationales, pour ne pas chercher isolément la solution des besoins continentaux et de ceux des marins ; les quelques essais effectués ont rendu de grands services et permettent d'établir un plan pour la solution d'avenir nécessaire.

BRUNT (D.). — An outstanding problem of meteorology (Un problème capital en météorologie). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, déc. 1925, pp. 253-256.

DORLODOT (baron Albert de). — Météorologie et aviation civile. *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, pp. 175-178.

FUCHS (F. G.). — Las últimas lluvias y la ciencia meteorologica. *Vida agrícola*, Lima, v. 2, juill. 1925, pp. 521-524.

GREGG (W. R.). — Aeronautical meteorology (Météorologie aéronautique). New-York, c 1925, XII, 144 p.

HUMPHREY (W. J.). — Winter's music (La musique de l'hiver). *Scientific Monthly*, New-York, v. 22, mars 1926, pp. 215-217.

KEEN (B. A.). — The border-line between meteorology and soil physics (La frontière entre la météorologie et la physique du globe). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, sept. 1925, pp. 181-187.

MARINELLI (G.). — La meteorologia e la unificazione delle rotte transatlantiche. *Estr. Rivista marittima*, Dic., Roma, 1925, 89 p.

MÉMERY (Henri). — Les problèmes actuels de la Météorologie. *Bull. Soc. Océan.*, 15 sept. 1927.

Suite de l'article du 15 sept. 1926 ; l'auteur montre que, sans doute, la Météorologie a fait fausse route dans ses recherches ou employé des méthodes défectueuses, et indique de nombreuses questions devant lesquelles la prévision du temps reste tout à fait impuissante (à suivre).

WOOLARD (E. W.). — Thermodynamics for the meteorologist (La thermodynamique pour le météorologiste). *Bull. of the Amer. met. Soc.*, Worcester, Mass, v. 7, janv. 1926, pp. 19-20.

- PEPLER (A.). — Die Meteorologie an den deutschen Hochschulen (La météorologie dans les hautes écoles allemandes). *Wetter*, Berlin, 45^e an. janv. 1926, pp. 1-15.
- RASETTI (G.). — Organizzazione internazionale di un servizio di meteorologia medico sociale. *Meteorologia pratica*, Montecassino, Anno 6, septembre-décembre 1925, pp. 193-196.
- RÉTHLY (A.). — Meteorological service for the Republic of Turkey (Service météorologique pour la République Turque). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, p. 542.
- SHAW (SIR NAPIER). — Weather map. Sixth issue. An introduction to modern meteorology (Carte du temps. Sixième édition. Exposé de la météorologie moderne). *Air ministry, Met'l office*, M. D., 225 i, 1925, 112 p.
- SIMPSON (G. C.). — The new ideas in meteorology (Les idées nouvelles en météorologie). *Report of the 93^d meeting of the British Ass. for the Advancement of Science*, Southampton, 1925, pp. 15-19.
- Nagaoka Anniversary volume. Anniversary volume dedicated to Prof. Hantaro Nagaoka by his freinds and pupils on the completion of twenty-five years of his professorship. (Volume dédié au Prof. Hontaro Nagaoka, par ses élèves et ses amis, à l'occasion de l'anniversaire de ses 25 ans de professorat). Tokio, 1925, XVI, 422 p.
- Contient des articles intéressant la météorologie.

Histoire.

- AHRENS (Dr WILHELM). — Kleine Geschichten von Astronomen und Mathematikern, von Meteorologen und Physikern (Anecdotes concernant les Astronomes et les Mathématiciens, les Météorologistes et les Physiciens). *Weltall*, 26^e année, n° 3 et n° 9, pp. 137-140.
- B. M. V. — Resignation of Father Algue from the Philippine Weather Bureau (La démission du Rév. père Algué, du Bureau du temps des Philippines). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, p. 542.
- DINES. — Météorologie ancienne et moderne. *Nature*, 25 juin 1927.
- MAUNDER (A. S. D.). — The Courts of Jamshyd (La Cour de Jamshyd). *J. Br. A. Ass.*, vol. 37, n° 8, pp. 328-329.
- Témoignage littéraire en faveur de l'existence d'un climat arctique doux entre — 2500 et — 1500.

Bibliographie et nécrologie.

- BRUCKNER (E.). — Alfred de Quervain. Notice nécrologique. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 341-343.

FICKER (H. v.). — Alexander A. Friedmann. *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, p. 440.

LEMPFERT (R. G. K.). — Mr F. J. Brodie. *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, nov. 1925, pp. 245-246.

MAURER (J.). — Albert Gockel. *Himmelswelt*, 37^e année, n^o 6, pp. 174-175.

PARRY (Sir J. F.). — A brief memoir of a great American scientific student of the world seas : Matthew Fontaine Maury (Un bref mémoire d'un grand homme de science américain, ayant étudié les mers du monde : Matthew Fontaine Maury). *Hydrographic Review*, Monaco, v. 1, mai 1924, pp. 155-158.

WEGENER (A.). — Alfred Merz. *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 439-440.

WULF (Th.-S. J.). — Albert Gockel. *Rev. Quest. Scient.*, 20 juill. 1927, pp. 182-187.

Exposé de la carrière et des travaux de ce physicien et météorologiste ; nul n'eut à son époque des idées plus précises sur l'importance des phénomènes électriques de l'atmosphère et le rôle joué par le radium dans leurs manifestations.

Littérature.

COYECQUE (M.). — Notions de météorologie générale et nautique et éléments d'océanographie, à l'usage des officiers de marine et des candidats aux examens de la marine marchande. Paris, 1925, 383 p.

GUTENBERG (B.). — *Lehrbuch der Geophysik*..., Berlin, 1926.

ROUCH (J.). — Pour comprendre le ciel et l'atmosphère. Paris, 1925, 352 p.

SHAW (N.). — *Manual of Meteorology* ; t. I, Histoire, in-4^o, 339 p., Cambridge 1926, 30 sh.

Office National Météorologique : *Lexique Météorologique. Décade-Feu St-Elme*, fasc. III, in-4^o, 1927.

Enseignement.

United states. Adjutant-general's office. United states army entraining manual n^o 31 (Manuel n^o 31 de l'entraînement de l'armée des Etats-Unis). Meteorological observer (Observateur météorologique). Instructors' guide for all arms. Prepared under the direction of the chief signal officer. Washington, 1925, 374 p.

Congrès et rapports.

EREDIA (F.). — II Congresso internazionale di climatologia a Davos (II^e Congrès International de climatologie à Davos). *Societa meteor. ital., Boll. mens.*, Torino, v. 44, oct.-déc. 1925, pp. 73-77.

MARINI (L.). — La meteorologia marittima alla II^a assemblea generale dell'Unione geodetica e geofisica internazionale (Madrid Ottobre 1924). *Meteorologica pratica*, Montecassino, Annob, settembre-dicembre 1925, pp. 197-200.

American geophysical Union. Sixth annual meeting. Transactions. April 30 and may 1925. *Bulletin of the Nat. Research. Council*, Washington, v. 10, n° 53, pt. 3, juillet 1925, 80 p.

COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE, Zurich (1926), in-8°, 87 p., Stockholm 1927.

Procès-verbaux de la 2^e réunion ; inventaire de ce qui se fait dans divers pays ; l'état des projets et desiderata montre que sur un grand nombre de points utiles, température des plantes, rosée, gelée blanche, givre, actinométrie, électricité, rayonnement nocturne, il n'y a rien de fait encore et, surtout, aucune unification dans les procédés de mesure.

International geodetic and geophysical union. Section of terrestrial magnetism and electricity. Transactions of Madrid meeting, october 1924, edited by Louis A. Bauer, nov. 1925 (Union internationale de géodésie et de géophysique. Section d'électricité et de magnétisme terrestre. Transactions de la réunion de Madrid, octobre 1924, éditées par Louis A. Bauer, en nov. 1925). Baltimore, 1925, 180 p.

International union of geodesy and geophysics. Deuxième assemblée générale réunie à Madrid du 1^{er} au 8 octobre 1924. *Conseil internat. de recherches*, Toulouse, 1925, 148 p.

Météorologie maritime ; rapport de la réunion de Zurich (1926), *Nederl. Meteor. Inst.*, n° 113, in-8°, 21 p.

Réforme du calendrier météorologique ; échelle de Beaufort ; signaux de tempête ; observations des vaisseaux ; journaux de bord ; visibilité en mer ; projet d'un bureau international.

METHODES D'OBSERVATION ET DE CALCUL

Instructions et tables.

DIEHL (W. S.). — Standard atmosphere — Tables and data (Unités de mesure de l'atmosphère — Tables et données). *Nat. adv. comm. aeron.*, Washington, Report n° 218, 1925, 28 p.

MARVIN (C. F.). — Tables for computing harmonic analysis (Tables pour calculer les analyses harmoniques). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, p. 14.

POLLAK (L. W.). — Rechentafeln zur harmonischen Analyse (Table à calculer pour l'analyse harmonique). Leipzig, 1926, 237 p.

Application de la théorie des erreurs et du calcul des probabilités.

CONRAD (V.). — Homogenitätsbestimmung meteorologischer Beobachtungsreihen (Détermination du degré d'homogénéité des observations météorologiques). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, pp. 482-485.

Analyse des périodicités.

DINSMORE ALTER. — The criteria of reality in the periodogram (Le critérium de la réalité dans le périodogramme). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, pp. 57-58.

STUMPF (K.). — Analyse periodischer Vorgänge (L'analyse des phénomènes périodiques). Leipzig, Borntraeger, 188 pp. grand in-8, avec 1 pl. et 41 fig., 14,40 RM.

Analysé par Harold Joffreys dans *O.*, vol. L. Août 1927, N° 639, p. 253. Les méthodes classiques d'analyse harmonique de Turner et Schuster, la méthode mécanique de W. L. Balls et la méthode optique de A. E. Douglas sont décrites en détail. L'ouvrage peut intéresser les Variabilistes qui ont lu le précis de Carse et Shearer

OBSERVATOIRES ET INSTRUMENTS

Observatoires et stations : histoire et organisation.

DIESNER (P.). — Der Geltungsbereich Klimatologischer Stationen (La valeur des stations climatologiques). *Wetter*, Berlin, 43° Ann., janv. 1926, pp. 21-24.

LASKOWSKI (B. R.). — A two mile high Weather bureau office (Un bureau météorologique situé à 3 km 700 de haut). *Typos-Rochester*, Rochester, N. Y., v. 16, janv. 1926, pp. 17-18.

Description des stations météorologiques suédoises. *Meteor. Hydr. Anstalt*, n° 260, in-8°, 19 p., Stockholm, 1927.

Cette publication est faite conformément à la décision de la conférence des directeurs (Utrecht 1923) ; elle est très soignée et donne, pour chaque station, tous les renseignements utiles avec une petite carte de la région.

Office National Météorologique : Atlas des Postes et Stations, in-8°, 1927.

Report on the Colombo Observatory for 1926. Colombo, 1927, 29 + 12 pages, 6 cartes hors texte.

Généralités sur les instruments.

- ROBITZSCH (M.). — Das Stehenbleiben der Registrieruhren in der Kälte (L'arrêt des enregistrements pendant les froids). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 442-443.

Instruments barométriques.

- NAGAOKA HANTARO et AYABE NAOSHI. — On a microbarograph (Sur un microbarographe). *Inst. phys. et chim. research. Sci. papers*, v. 1, n° 9, juin 1923, pp. 135-137.
- SEN SACHINDRA, NATH. — On the design of the Kew pattern barometer (Sur le projet du baromètre type de Kew). *Geophysical Memoirs*, Meteorological office, Great Britain, n° 27, 1925.

Instruments thermométriques et actinométriques.

- ALEANI (Guido). — Les observations pyréliométriques au moyen du pyréliomètre enregistreur de Gorczynski, et du pyréliomètre de Angstrom (juin-juillet-août 1925). *Pubb. Osserv. Ximeniano dei P. P. Scolopi, Firenze*, Firenze, n° 132, 1925, 20 p.
- ALFANI (Guido). — L'observatoire Ximenien et son matériel scientifique. Les pyréliomètres à compensation électrique de Angstrom et enregistreur de Gorczynski. *Pubb. Osserv. Ximeniano dei P. P. Scolopi, Firenze*, Firenze, n° 130, 1925, 11 p.
- BACKLIN (E.). — Bestimmung von Pyrheliometerkonstanten am Physikalischen Institute der Universität Upsala (Détermination des constantes du Pyréliomètre, à l'Institut de Physique de l'Université d'Upsala). *Arkiv för matematik, astronomi och fysik*, Stockholm, vol. 19, n° 10, 1925, 14 p.
- KALITINE (N.). — On the possibility of application of Violle-Richards actinograph adapted as an integrator of solar and diffusive energy of radiation (Sur la possibilité d'application de l'actinographe Violle-Richards, pris comme intégrateur de l'énergie diffuse de la radiation solaire). *Journ. of Geophysics and Met.*, Moscou, v. 1, n° 2, 1924, p. 118.
- OWER (E.). — A low speed vane anemometer (Un anémomètre-girouette à vitesse réduite). *Journ. of scientific instruments*, Londres, v. 3, janv. 1926, pp. 109-112.

Instruments pour le vent.

- Portable receiver for the electric cup anemometer (Récepteur portatif pour l'anémomètre électrique). *Meteorological magazine*, Londres, v. 61, fév. 1926, p. 14.

Instruments pour la vapeur d'eau.

- ALBRECHT (F.). — Das geheizte Haarhygrometer als Messgerät des Wassergehaltes von Wolken und Nebeln (L'Hygromètre à cheveu pris pour mesurer la quantité d'eau contenue dans les nuages). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, pp. 468-477.
- SAMUELS (L. T.). — On the reliability of hair Hygrometers (Sur la précision des hygromètres à cheveu). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, pp. 534-536.

Instruments pour les précipitations.

- CRESTANI (G.). — Influenza che hanno sulla misura delle precipitazioni atmosferiche alcune alterazioni della bocca di cattura del pluviometro. *Meteorologica pratica*, Montecassino, An. 6, settembre-dicembre 1925, pp. 181-185.

Instruments pour la nébulosité et l'insolation.

- ALBRECHT (F.). — Die Untersuchung der Kugeln von Sonnenscheinautographen (Etude sur les globes de verre, servant à l'enregistrement automatique de la lumière solaire). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 443-446.
- BILHAM (E. G.). — The optics of the sunshine sphere. *Meteorological magazine*, London, v. 61, fév. 1926, pp. 1-5.
- A new form of nephoscope (Un nephoscope de forme nouvelle). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, sept. 1925, p. 195.

Instruments pour les sondages.

- RAETHJEN (P.). — Zur Mechanik der Pilotballone (Sur le mécanisme des ballons-pilotes). *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*, Berlin, 53^e ann., sept. 1925, pp. 273-284.

Instruments pour l'électricité atmosphérique.

- KOLHORSTER (W.). — Ein neues Fadenelektrometer (Un nouvel électromètre à feuilles d'or). *Physikalische Zeitschrift*, Leipzig, 26^e ann., n° 18, 1925, pp. 654-657.

ATMOSPHERE

Généralités.

- AUSTIN (L. W.). — The present status of radio atmospheric disturbance (Nos connaissances actuelles sur les perturbations atmosphériques). *Journ. of the Washington Academy of Sciences*, Baltimore, Md, v. 16, 19 janv. 1926, pp. 41-46.
- GREGG (W. R.). — In the aerial ocean (Dans l'océan aérien). *Western flying*, v. 1, n° 2, fév. 1926, pp. 8-10.
- HARTMAN (F. E.). — Has air a vital property ? (L'air a-t-il une propriété vitale ?). *J. of the Amer. Soc. of heating and ventilating engineers.*, New-York, v. 32, fév. 1926, pp. 67-72.
- STENZ (Edward). — Perturbations de la transparence de l'atmosphère. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 22, pp. 704-725, 1926.
- Dans le cas où les mesures pyrhéliométriques de la radiation solaire manquent, on peut poursuivre utilement la marche des troubles atmosphériques, soit en rapportant la sérénité du ciel à l'insolation relative, soit en utilisant la correction de l'héliographe comme mesure du trouble.
- Correlation of statistic with the Atmosphere. *Hydrogr. off. Navy Department.*, Washington.

Physique générale de l'atmosphère.

- BRUNT (D.). — Energy in the Earth's atmosphere (L'énergie dans l'atmosphère terrestre). *Philosophical magazine*, London, v. 1, fév. 1926, pp. 523-532.
- KELLER (L.). — Einige Betrachtungen über die Untersuchung des täglichen Ganges des spezifischen Volumens der Luft (Quelques remarques sur la recherche de la progression quotidienne du volume spécifique de l'air). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, pp. 105-106.
- PETERSEN. — Sur la température dans les hautes couches de l'atmosphère. *Physik. Zeits.*, 15 juill. 1927.
- SHAW (Sir Napier). — Trigger action in the atmosphere (L'action de détente dans l'atmosphère). *Report of the 93^d meeting of the British Ass. for the advancement of science*, Southampton, 1925, p. 298.

Composition.

BORDAS (F.) et A. DESFEMMES. — La répartition et le transport des chlorures dans l'atmosphère. *C. R. Ac. Sc.*, 26 sept. 1927, p. 603.

Le climat marin agit sur les échanges organiques et l'on conteste parfois que l'effet tonique et excitant soit dû au chlorure de sodium ; les auteurs montrent que l'atmosphère peut tenir en suspension des quantités de chlorure qui, entraînées par la pluie, peuvent être entraînées beaucoup plus loin de la mer qu'on ne le croyait jusqu'alors.

BOUTARIC (A.). — L'ozone dans l'atmosphère. *La Nat.*, 15 oct. 1927, p. 360, 4 col.

Hauteur de la couche d'ozone ; résumé de l'enquête de Dobson pour la variation de la quantité journalière d'ozone.

CLAUDE (G.). — Air liquide, oxygène, azote, gaz rares. in-8°, 424 p., Paris, 1926.

COHEN (J. B.) et RUSTON (A. G.). — Smoke, a study of town air (La fumée, une étude sur l'air des villes). New. enl. ed., London, 1925, 108 p.

DOBSON (G. M. B) et HARRISON (D. N.). — Measurements of the amount of ozone in the Earth's atmosphere (Mesures de la quantité d'ozone contenue dans l'atmosphère terrestre). *Proceedings of the Phys. Soc. of London*, London, v. 38, 15 déc. 1925, pp. 74-76.

FABRY (C.). — Ozone as an absorbing material for radiations in the atmosphere (L'ozone comme substance absorbante des radiations dans l'atmosphère). *Mass. inst. tech. Bull.*, v. 60, n° 56, Jan. 1925 ; *Contrib. Rogers lab. physics*, sér. 2, n° 24 ; *Journ math. et physics*, v. 4, n° 1, Jan. 1925, 20 p.

GIBBS (W. E.). — Clouds and smokes, the properties of disperse system in gases and their practical applications (Les nuages et les fumées, les propriétés de diffusion des gaz et leurs applications pratiques). Londres, 1924, 240 p.

GIBBS (W. E.). — Dust hazard in Industry (Les risques que fait courir la poussière, dans l'industrie). London, 1925, pp. 13-168.

GÖTZ (F. W. P.). — Der Jahresgang des Ozongehalts der hohen Atmosphäre (La variation annuelle de la contenance en ozone de la haute atmosphère). Extrait de *Beitr. zur Physik freien Atmosph.*, vol. XIII, n° 1, pp. 15-22.

KIDSON (E.). — 1. Some periods in Australian weather. 2. Observations of visibility at various Australian stations during 1923 and 1924. 3. Atmospheric pollution : observations with the Owen's dust-counter during 1923 and 1924 (1. Quelques périodes dans le climat Australien. 2. Observations sur la visibilité, faites à différentes stations australiennes pendant 1923 et 1924. 3. Impuretés atmosphériques : observations faites avec le compteur à poussière d'Owen pendant 1923, 1924). *Comm. of Australia Bur. of met'y*, Bull. n° 17, Melbourne, 1925, 50 p.

KOHN-ABREST. — Diffusion atmosphérique des fumées de Paris. *C. R. Ac. Sc.*, 26 sept. 1927, p. 617.

L'assainissement de l'air des villes doit préoccuper l'hygiéniste ; l'auteur arrive à la conclusion paradoxale d'une augmentation de pollution avec la hauteur, et d'une voûte de fumées encore saisissable à 300 m. ; les régions les plus élevées de la Ville n'auraient pas une atmosphère plus pure que certaines parties basses ; en tous cas il faut lutter contre les gratte-ciel et développer les espaces libres, arbres, squares, etc....

LÉVINE (Joseph). — Sur le rôle de l'ozone dans l'atmosphère. *C. R. Ac. Sc.*, 7 nov. 1927, p. 962.

MARCELET (Henri). — Analyse d'une poussière consécutive à l'orage du 31 oct. 1926, à Monaco. *C. R. Ac. Sc.*, 3 oct. 1926, p. 682.

Deux tiers en silice, alumine et oxyde de fer ; un tiers environ de carbonate de chaux ; le reste en sulfate de chaux et carbonate de magnésie.

SARNETZKY. — Die Staubanzahl und ihr Verhalten in der Luft (Le nombre des poussières et leur rôle dans l'air). *Gesundheits-Ingenieur*, München, 48^e an., n° 45, 7 nov. 1925, pp. 569-576.

WHYTLAW-GRAY (R.). — Smokes as aerial colloids (Les fumées comme colloïdes aériens). *Nature*, London, v. 117, 6 fév. 1926, pp. 201-202.

Pression atmosphérique.

ARCTOWSKI (Henryk). — Etude des déclanchements dans la marche annuelle de la pression. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 24, pp. 300-313, 1927.

Les cartes de Teisserenc de Bort permettent d'entrevoir la possibilité d'anomalies temporaires notables sous l'effet de variations même minimales de la distribution verticale des températures ; l'auteur étudie diverses stations, indique le procédé qui lui permet d'examiner la marche des choses en détail et le plan de l'intéressant programme qu'il va poursuivre.

ARCTOWSKI (Henryk). — Pseudo-ondes barométriques des régions antarctiques. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 25, pp. 314-327, 1927.

Quételet avait déjà indiqué le rôle possible de plusieurs systèmes d'ondes capables d'interférer ; l'auteur montre le grand profit que l'on peut tirer des indications des expéditions polaires pour élucider de tels mécanismes.

ARCTOWSKI (Henryk). — Sur la marche du baromètre à Batavia. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 27, pp. 341-350, 1927.

Il s'agit d'une note préliminaire montrant que l'analyse de la variation diurne de la pluie constituera un travail pénible, long et difficile.

BROMBACHER (W. G.). — Altitude-pressure tables, based on the United-States standard atmosphere (Catalogues des pressions, basés sur les unités de mesures de l'atmosphère, prises aux Etats-Unis). *Bur. of standards*, Letter circ. 187, 12 déc. 1925, 7 p.

DEDEBANT. — Le champ de déplacement instantané des isobares. *C. R. Ac. Sc.*, 1^{er} août 1927, p. 359.

Explication de diverses règles empiriques antérieures ; l'application aux prévisions barométriques reste assez laborieuse ; le problème serait simplifié si le vent au sol n'était pas si irrégulier et si grossièrement mesuré.

KORSELT (E.). — Ueber die Störungen der regelmässigen täglichen Luftdruckschwankungen durch Sonnenfinsternisse (Sur les perturbations des pressions atmosphériques normales, pendant l'éclipse du Soleil). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, pp. 485-487.

ORKISZ (Henryk). — Changements de pression enregistrés avec le Statoscope Richard. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 29, pp. 356-383, 1927.

Etude des saccades dans la hausse et la baisse du baromètre ; mise en évidence des dents isolées dues aux rafales et coups de vent ; relations avec l'état des systèmes nuageux, la chute de pluie ou de grêle.

PERLEWITZ (P.). — Zur doppelten Tagesperiode des Luftdrucks am Boden (Sur la double période quotidienne de la pression atmosphérique au niveau du sol). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 448-451.

PETELIN (M.). — Numerical prediction of barometric values by means of isallobaric charts (Prévision des valeurs numériques du baromètre, au moyen de cartes isobariques). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, p. 202.

PRZEPIŹRSKI (Wincenty). — Variation diurne de la pression à Malina. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 28, pp. 351-356, 1927.

Mise en évidence de l'influence très faible de la Lune sur la marche du baromètre.

REED (T. R.). — Average pressure for oceanic areas computed from daily synoptic charts (Pressions moyennes des étendues océaniques calculées d'après des cartes synoptiques quotidiennes). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, pp. 1-3.

RIEL (Van). — Luchtstoringen en Luchtdrukminima (Perturbations atmosphériques et minima barométriques). *De Zee*, Helder (Holl.), avril 1927, pp. 276-279.

Résultats d'expériences faites dans l'Atlantique.

Haute atmosphère et sondages.

CANNEGIETER (H. G.). — De toestand van den Dampkring boven Soesterberg in april mei, juni 1927 (Etat de l'atmosphère au-dessus de Soesterberg, en avril, mai, juin 1927). *H. en D.* 25^e an., n° 6-7-8, juin, juillet, août 1927, pp. 197-199, 230-233, 252-255.

GREGG (W. R.). — Upper air winds of central and eastern United States (Les vents des couches supérieures, dans les Etats-Unis du centre et de l'Est). *Bull. of the American, met. Soc.*, Worcester, Mass. v. 7, Janv. 1926, pp. 10-11.

LINDHÖLM (F.). — Exploration de la haute atmosphère par avion. Résultats d'une campagne de sondages aérologiques en Suède. Application aux records d'altitude. *Revue de l'Aéronautique*, n° 72, mai 1925, 4 p.

MARTINELLI (G.). — Due eccezionali depressioni barometriche sull'Italia. *Pontificia accademia delle scienze nuovi Lincei*, Atti, Roma, An. 77, 1924, pp. 82-85.

MOLTCHANOFF. — Ascensional rate of pilot balloons from observations at Pavloska, Russia. (La vitesse ascensionnelle des ballons pilotes, calculée d'après des observations faites à Pavloska, Russie). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, Janv. 1926, pp. 8-10.

NAKAYA (U.). — Monthly normals of isobars in Japan at the height of 3000 mètres. *Journ. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, sect. 1, vol. 1, part 8, pp. 301-311, 8 planches.

SCHONTE (C.). — Loodsballon en Stralingswaarnemingen gedurende een reis met het S. S. Gelria naar Buenos-Aires. (Observations de ballons pilotes et de radiations au cours d'un voyage vers Buenos-Ayres à bord du Steamer Gelria). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, juin 1927, pp. 177-187.

Suite et fin d'un article paru dans le numéro de mai 1927 de la revue.

SEILKOPF (H.) et STUVE (G.). — Ergebnisse von Höhenwindmessungen auf dem Nordatlantischen Ozean und im Golf von Mexico, Februar bis Mai 1923. (Résultats des mesures des vents supérieurs, sur l'Océan Nord-Atlantique, et dans le golfe du Mexique, de février à Mai 1923). *Deutsche Seewarte, aus dem Archiv. Hamburg*, 42^e an., n° 2, 1923.

SINODA (K.). — The monthly isobars at 4000 and 6000 metre levels over Japan and its vicinity. *Journ. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, sect. 1, vol. 1, part 8, pp. 312-337, 12 planches.

Meteorological office of Great Britain. International meteorological organisation. Commission for the exploration of the upper air. Report of the meeting in London, April 16-22, 1925. (Commission pour l'exploration de régions atmosphériques élevées. Compte-rendu de l'Assemblée de Londres, du 16 au 22 avril 1925). Londres, 1925, 79 p.

Acoustique de l'atmosphère.

ANGENHEISTER (G.). — Die Laufzeit des Schalls für grosse Entfernungen (La propagation du son à grande distance). *Zeitsch. f. Geophys.*, an. 1, n° 7, pp. 314-327.

KÖLZER (J.). — Die Schallausbreitung in der Atmosphäre und die äussere Hörbarkeitszone (La propagation du son dans l'Atmosphère, et limite de la zone de perceptibilité) *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, Déc. 1925, pp. 457-463.

Optique atmosphérique.

ARMELLINI (G.). — Sopra la teoria delle ombre volanti nelle eclissi solari. *Reale accademia dei Lincei*, Atti, Roma, Rendiconti, v. 76(2), fasc. 10 1925, pp. 371-373.

- GRUNER (P.). — Observations des phénomènes crépusculaires en haute montagne. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, Mars-Avril, 1927.
- J. J. — Les accidents optiques de l'atmosphère et la prévision du temps. *Ciel et Terre*, juin 1927, p. 141.
A propos d'un article de M. Gallissot et Mlle Bellemin paru dans le Journal de Physique.
- KALITINE (N. N.). — La transparence de l'Atmosphère d'après les observations faites à Sloutzk (Pavlovsk). *Recueil de Géophys. de l'Obs. géophys. central*, Leningrad, t. 4, fasc. 3, 1924, pp. 99-110.
- KOSCHMEIDER (H.). — Theorie der horizontalen Sichtweite (Theorie sur la portée horizontale de la vue). *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre*, München, vol. 12, 1925, n° 1, pp. 33-35; n° 3, pp. 171-181.
- MILCH (W.). — Zur Kondensation des Wasserdampfes als Problem der meteorologischen Optik (Sur la condensation de la vapeur d'eau comme problème d'optique météorologique). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 2, nov. 1925, pp. 422-428.
- RUSSELL (S.). — « A red sky at night » (« Un ciel rouge la nuit ... »). *Meteorological magazine*, v. 61, Fév. 1924, pp. 15-17.
- TALMAN (C. F.). — Phantoms of the air (Les fantômes de l'air). *Nature magazine*, Washington, D. C., v. 7, janv. 1926, pp. 39-41.
- De groene straal (Le rayon vert). *De Zee*, Helder (Holl.), avril 1927, p. 281.

CIRCULATION

Généralités.

- ARCTOWSKI (Henryk). — Transport mondial des masses atmosphériques. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 26, pp. 328-340, 1927.
L'auteur montre par quelle méthode simple on pourrait étudier les déplacements des surplus et déficits de pression, et les résultats fructueux que comporterait une telle étude.
- COMMISPOULOS (N. A.). — Courants d'air chauds et froids. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'Avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 394-400.
- HESELBERG (Th.). — Die Gesetze der ausgeglichenen atmosphärischen Bewegungen (Les lois des mouvements de glissement, de l'atmosphère). *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre*, München, vol. 12, 1925, n° 1, pp. 141-160.
- ISVEKOV (B.). — A new proof of the theorem of Bjerknes on circulation (Une nouvelle preuve à l'appui du théorème de Bjerknes, sur la circulation). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, p. 198.

SVERDRUP (H. U.). — The North-polar cover of cold air (La couche d'air froid au Pôle Nord). *Monthly weather Review*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 471-475.

WELIKANOFF (M.). — Ueber die turbulente Strömung zäher Flüssigkeiten (Sur les courants tourbillonnant dans les fluides visqueux). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, pp. 186-188.

Vents.

BERLAGE (H. P.). — East-monsoon forecasting in Java (Prévision des moussons d'est à Java). *Konink. Magn. en Meteor. Observ. te Batavia*, Verhand, n° 20, 42 pages, 1 planche.

EXNER (F. M.). — Dépendances du facteur de turbulence des vents de la répartition verticale de la température. *Ac. Sc. Vienne*, 7 juillet 1927.

Cette dépendance est représentée par une formule numérique en utilisant les observations faites à la Tour Eiffel.

FERGUSSON (S. P.). — Strongest wind on record in the United-States (Le vent le plus fort, enregistré aux Etats-Unis). *Bull. of the American Met. Soc.*, Worcester, Mass, v. 7, janv. 1926, pp. 17-19.

HENRY (A. J.). — The winds of the middle and northern California coast (Les vents de la côte californienne du centre et du nord). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, pp. 3-6.

HERRMANN (C. F. von). — The rain-bearing winds at Atlanta, Georgia (Les vents de pluies à Atlanta, en Géorgie). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 494-497.

JEFFREYS (H.). — On the formation of water waves by wind (Sur la formation des vagues sous l'action du vent). *Proceedings of the Roy. Soc. of London*, London, sér. A, v. 110, 1926.

KEETON (H.). — Local winds (Les vents locaux). *Marine Observer*, London, v. 3, fév. 1926, pp. 28-30.

KHANEVSKY (W.). — Das gesammte System der Winde zwischen dem Aequator und dem 70^{me} Grade nördlicher Breite. *Journ. of geophys. and met.*, Moscou, v. 1, n° 2, 1924, pp. 155-156.

RILEY (J. A.). — The wind factor and the air mail southward of Kansas city (Le facteur vent et la poste aérienne au sud de Kansas city). *Bull. of the Amer. met. Soc.*, Worcester, Mass, v. 7, janv. 1926, pp. 11-12, et *Month. Weath. Rev.*, vol. 54, n° 1, janv. 1926, pp. 10-13.

RITTIKH (P. A.). — Srabnitelnoe raspredelenie vetra v nizhnikh sloiakh atmosfery do 1000 metr nad vipukloi ontolovo i vognutoi Slutsk poverkhnost'ûi (Répartition relative du vent dans les couches inférieures de l'atmosphère, jusqu'à 1000 mètres au-dessus de surfaces convexes et concaves). *Publ. Aerological Observatory*, Slutsk, 1924, 20 p.

- ROSCHESTWENSKY (A.). — Ueber die Veränderung des Reductionskoeffizienten für die Windgeschwindigkeit an der meteorologischen Station des Physikalischen Zentral Observatoriums zu Leningrad nach Beobachtungen von 1903 und 1919 (Sur les variations des coefficients de réduction, pour la vitesse du vent, à la station météorologique, de l'Observatoire central de physique de Leningrad, d'après les observations faites depuis 1903 jusqu'à 1919). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, p. 128.
- ROUCH (J.). — Le vent en altitude à Rochefort-sur-Mer. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'Avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 373-375.
- SHIPMAN (T. G.). — The east wind and its lifting effects at Fort Smith, Arkansas (Le vent de l'Est et sa force, au fort Smith dans l'Arkansas). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, pp. 536-537.
- VAUGHAN CORNISH. — Waves in granular material formed and propelled by winds and currents. *M. N., Geoph. Suppl.*, vol. 1, n° 9, juill. 1927, pp. 447-467.
- VERDEAUX (F.). — Fonctionnement des roues éoliennes. *Rev. Gén. Sc.*, 15 oct. 1927, pp. 541-548.
L'utilisation du vent comme force motrice par choc direct donne un rendement très faible de 0,15 ; il serait sans doute plus avantageux de transformer l'énergie cinétique du vent en pression statique, puis d'utiliser cette pression dans une turbine à forte réaction.
- WEINBERG (B.). — De l'application de la formule de M. A. Velikanoff (donnant la distribution de la vitesse d'un courant d'eau dans un canal, d'après la verticale) à la distribution de la vitesse du vent d'après la hauteur. *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, p. 96.

Cyclones, tempêtes et anticyclones.

- B. M. V. — Tornado near Salem in the Willamette Valley. Oregon (Une tornade près de Salem dans la vallée de Willamette, Oregon). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, p. 498.
- DAY (W. P.). — Tropical cyclones during 1925 (Cyclones tropicaux pendant 1925). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, p. 540.
- EVERDINGEN (E. Van). — Windhoozen en tornado's (Cyclones et tornades). *De Natuur*, Utrecht, septembre 1927, 5 $\frac{1}{2}$ pp., avec 7 fig.
Description du phénomène, de ses causes et de ses effets.
- FLORA (S. D.). — Tornadoes of the middle West (Les tornades dans le centre de l'Ouest). *Bull. of the American Met. Soc.*, Worcester, Mass., v. 7, janv. 1926, p. 13-14.
- H. K. — Bijzondere cycloonbanen en cycloonnavigatie over 1926 (Trajectoires particulières de cyclones et navigation cyclonique en 1926). *De Zee*, Helder (Holl.), juillet 1927, pp. 530-555, avec 4 cartes.

- HELLMANN (G.). — Wasserhosen auf dem Atlantischen Ocean (Une trombe d'eau sur l'Océan Atlantique). *Sitzungsb. der preuss. Akad. der Wissensch.*, 30, 19, nov. 1925, *Sitzungsber. phy.-math.*, Kl, 12, nov. 1925, pp. 539-544.
- HOBBS (W. H.). — Arctic explorations and the origin of storms (Explorations arctiques et l'origine des orages). *Science*, New-York, v. 63, 12 mars 1926, suppl. p. V.
- HORIGUTI (Y.). — Life-history of the typhoon on the end of March, 1923 (Le typhon de la fin de Mars, 1923). *Imperial Marine Observatory*, Kobe, v. 2, mars 1925, pp. 9-25.
- KEETON (H.). — Notes on frequency of gales : all oceans (Notes sur la fréquence des tempêtes, sur tous les océans). *Marine Observer*, Londres, v. 2, déc. 1925, pp. 193-194.
- KOBAYASI (T.). — On the mechanism of Cyclones and Anticyclones. *Proceed. Imp. Academy Japan*, février 1927, pp. 72-75, avec 5 fig.
- KÖENIG (M.). — The cyclone of February 24th to March 3rd 1927. *Miscell. Publ. of Roy. Alfred Observ.*, n° 6, 4 pages, 1 carte.
- PICART (L.). — Observations des orages dans le département de la Gironde de 1912 à 1921 ; contrôle des Niagaras électriques. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'Avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 371-372.
- REICH (A.). — Zur Entstehung der tropischen Zyklone (La formation des cyclones tropicaux). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 428-430.
- ROOT (J. C.). — Some outstanding tornadoes (Quelques trombes remarquables). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, pp. 58-60 et *Springfield*, 1926, n° 13, 49 p.
- ROUCH. — Cyclones et typhons. *La Sc. Mod.*, t. 4, n° 7.
- SARASOLA (S.). — Los huracanes de las Antillas (Notas geofísicas y meteorológicas). *Observ. nac. de San Bartolomé de Bogota*, Bogota, n° 2, 1925, 173 p.
- SHANK (M. M.). — A mid-western tornadoe (Une tornade dans l'ouest). *Journal of geography*, Chicago, v. 24, fév. 1926, pp. 30-67.
- TALMAN (C. F.). — Who's who among the storms. *Nature magazine*, Washington, D. C., v. 6, nov. 1925, pp. 269-273.

VAPEUR D'EAU ET PRÉCIPITATIONS

Généralités.

- FJELDSTAD (J. E.). — Einige thermische Eigenschaften von Eis und Wasserdampf (Quelques qualités thermiques de la glace et de la va-

- peur d'eau). *Geofysiske Kommission, Geofysiske publikationer*, Oslo, v. 3, n° 2, 1925.
- HAEUSER (J.). — Niederschlagsmessungen in unbewohnten Hochlagen der bayerischen Gebirge (Evaluation des précipitations, dans les régions élevées et inhabitées, des monts de Bavière). *Veröffentl. Bayer. Landesstelle für Gewässer Kunde*, München, 1925, 14 p.
- HELLMAN (G.). — Die Verbreitung der Hydrometeore auf der Erde (La diffusion des météores aqueux sur la Terre). *Sitzungsber. preuss. Akad. der Wissensch.*, 15, 1925, pp. 285-298.
- HOUK (S. E.). — When the clouds burst (Quand les nuages crèvent). *Typos, Rochester*, Rochester, N.-Y., v. 16, jan. 1926, pp. 21-23 ; 29.
- NEBOLSKIN (S.). — Atlas de cartes de la distribution moyenne des précipitations atmosphériques en Russie d'Europe par mois et par années, d'après les observations de 1888-1912. *Appen. v. 3 du Recueil de Géophys.*, Petrograd, 1916.
- NEBOLSKIN (S.). — Quantités moyennes de précipitations atmosphériques en Russie d'Europe d'après les observations de 1888-1912. *Travaux sur la climatologie de la Russie*, Petrograd, 1916, fasc. I, 51 p.
- WIESE (W.). — Ueber die langfristige Vorhersage der Menge des Niederschlages in den zentralen und östlichen Teilen Russlands im April und Mai (Sur les prévisions à longue échéance concernant la quantité de la précipitation, dans les régions centrales, et les régions Est de la Russie, pendant les mois d'Avril et de Mai). *Recueil de géophysique de l'Observatoire Geophysique central*, Leningrad. t. 4, fasc. 3, 1925, pp. 87-98.

Vapeur d'eau, humidité, pluie et brouillard.

- NOLAN (P. J.). — The character of the ionisation produced by spraying water (La caractéristique de l'ionisation produite par l'arrosage). *Philosophical magazine*, London, v. 1, fév. 1926, pp. 417-428.
- PEPPLER (W.). — Extremwerte der relativen Feuchtigkeit und die Schichtung in der Troposphäre (Valeur relative de l'humidité et de la stratification dans la Troposphère). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, pp. 487-489.
- SCHUBERT. — Verdunstung und Dampf-mangel im Flach-und Berglande, in Nadel-und Buchenwäldern (L'évaporation et la sécheresse, dans les montagnes et les plaines, dans les forêts de hêtres et de pins). *Naturwissenschaften*, Berlin, 14^e an., 8 jan. 1926, p. 32.

Nuages et nébulosité.

- CAVE (C. J. P.). — Cirrus at a lower level than alto-Cumulus (Les cirrus à un niveau moins élevé que les alto-cumulus). *Nature*, v. 117, Londres, 6 fév. 1926, p. 199.

CLAYDEN (A. W.). — Cloud studies (Etude des nuages). London, Ed. 2, 1925, 200 p.

HURD (W. E.). — The « roll cloud » (Le Cumulus). *Farm journal*, Philadelphia, v. 50, fév. 1926, p. 133.

KÖHLER (H.). — Untersuchung über die Elemente des Nebels und der Wolken (Recherches sur les éléments du brouillard et des nuages). *Med. Statens met. hydrog. Anstalt, Stockholm*, vol. 2, n° 5, 1925, 73 p.

LIVATHINOS (A. N.). — Relation entre l'insolation et la nébulosité. *C. R. Ac. d'Athènes*, 2, 1926, p. 204.

La relation simple et théorique entre l'insolation et la nébulosité ne se vérifie pas complètement dans la pratique, ce que l'on attribue soit à des anomalies optiques de l'atmosphère, soit au mouvement des nuages, soit à l'impuissance des instruments à enregistrer l'insolation : c'est à cette dernière cause que conclut l'auteur ainsi qu'à une erreur personnelle dans l'estimation de la nébulosité.

ORMAN (W. T. VAN). — Bumping the clouds in a racing balloon (Une rencontre avec des nuages, pendant une course de ballons). *Tyco's-Rochester*, Rochester, N. Y, v. 16, janv. 1926, pp. 10-14.

SOLBERG (K.) et STÖRMER (C.). — Méthode pour la mesure photogrammétrique des nuages pendant la nuit, quand ces nuages sont éclairés par la nuit ou la lumière crépusculaire, *Geofysiske kommission. Geofysiske publikationer*, Oslo, v. 3, n° 12, 1925.

Pluie.

APPLEGATE (T. H.). — Rain from a blue sky (La pluie avec un ciel bleu). *Météorological Magazine*, London, v. 60, sept. 1925, pp. 191-192.

BERG (E.). — Exzessive Regengüsse verschiedener Dauer im Europäischen Russland im Jahrzehnt 1903-1912. (Durées diverses des fortes ondées, en Russie d'Europe, pendant 1903 à 1912) *Recueil de l'Obs. geophys. central.*, Leningrad, t. 4, fasc. 3, 1924, pp. 9-27.

BOEREMA (J.). — Regenval in Nederlansch-Indië. (Quantité de pluie dans les Indes Néerlandaises). Gemiddelden van den regenval voor 27½ waarnemingsplaatsen in Nederlansch-Indië, berekend uit waarnemingen verricht in het tijdvak 1879-1922. (Chiffres moyens, pour la quantité de pluie, se rapportant à 2715 stations dans les Indes Néerlandaises, calculés d'après des observations faites pendant la période de 1879-1922). *K. Mag. en met. observ.*, Batavia, Verhand, n° 14, 1925, 192 p.

BOEREMA (J.). — Uitbreiding van regenbuien te Batavia. (Extension des averses de pluie à Batavia). *K. Mag. en met. observ. te Batavia*, Verhand., n° 15, Weltevreden, 1925, 54 p.

CARUS-WILSON (C.). — Rain and its work (La pluie et son œuvre). *Conquest*, Londres, v. 7, January 1926, pp. 25-27 : 33.

DINSMORE ALTER. — An examination by means of Schuster's periodogram of rainfall data from long records in typical sections of the world (Un examen, au moyen du périodogramme de Schuster, de longues séries de documents pluviométriques, dans les régions typiques du monde). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, pp. 44-52.

HAEUSER (J.). — Der Hochwasserregen im bayerischen Donau-und Bodenseegebiet in den Tagen vom 29 bis 31 Juli 1924 (Les fortes pluies dans les régions du Danube bavarois et du Lac de Constance, pendant les journées du 29 au 31 Juillet 1924). *Veröffentl. Bayer Landesstelle für Gewässer Kunde*, München, 1925, 42 p.

KÖHLER, HILDING. — Ueber Tropfengruppen und einige Bemerkungen zur Genauigkeit der Tropfenmessungen, besonders mit Rücksicht auf Untersuchungen von Richardson (Sur l'assemblage des gouttes de pluie, et quelques remarques sur l'exactitude des mesures de ces gouttes, et en particulier sur les recherches de Richardson). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, pp. 463-467.

MEUNIER (S.). — Histoire géologique de la pluie, in-8°, 324 p., Paris, Vuibert, 1927.

NAVARRETE (J. E.). — Periodicidad de las lluvias del mes de setiembre en la Zona Central de Chile desde 1873 hasta 1926. *Bol. del Observ. del Salto*, n° 32, août 1927.

NUNN, ROSCOE. — Does it ever get too dry to rain? (La sécheresse trop prononcée est-elle un obstacle à la pluie?). *American Meteorological Society*, Worcester, Mass., v. 6, oct. 1925, pp. 155-166.

NUNN, ROSCOE. — Summer showers that perplex meteorologists (Ondées d'été qui intriguent les météorologistes). *American meteorological Society*, Worcester, Mass., v. 6, oct. 1925, pp. 156-159.

RAMSAY (W. G.). — Rainfall at Honolulu in relation to barometric pressure at midway island and Honolulu. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, pp. 6-8.

SALTER, MORTYN (J.). — Possible errors in annual rainfall totals obtained by the summation of daily records (Les erreurs possibles, contenues dans les totaux de quantité de pluie obtenus par la totalisation des enregistrements quotidiens). *Meteorological magazine*, London, v. 61, fév. 1926, pp. 9-10.

SZAVA-KOVATS (J.). — Einige Bemerkungen über die Isonotiden (Quelques remarques sur les isonotides). *Petermanns Mitteilungen*, Gotha, 1927, livr. 7-8, 1 $\frac{1}{2}$ p.

Les isonotides sont les lignes qui réunissent les points du globe qui ont le même facteur pluvial de Lang, c'est-à-dire pour lesquels le quotient de la précipitation totale annuelle par la moyenne de la température est le même. L'auteur démontre que le degré d'irrigation d'un climat ne se mesure pas par le rapport précipitation-température, mais plutôt par le rapport précipitation-évaporation.

WEGENER (K.). — Ueber künstliche Regenerzeugung (Sur la production artificielle de la pluie). *Journ. of geophys. and met.*, Moscou, v. 1, n° 2, 1924, p. 165.

The rainfall of dry periods in relation to water-power schemes (La pluie pendant les périodes de sécheresse en relation avec les projets de force motrice). *Nature*, London, v. 117, 30 janv. 1926, pp. 176-177.

Neige et glace.

ALTER (J. C.). — Avalanche at Bingham, Utah (Une avalanche à Bingham, Utah). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, pp. 60-61.

ANTEVS (E.). — Retreat of the last ice-sheet in eastern Canada (Recul de la dernière nappe de glace, à l'est du Canada). *Canada, Dept. of mines. Geol. surv.*, mém. 146, n° 126, géol. sér. Ottawa, 1925, 142 p.

CHURCH (J. E.). — Sixteen years of snow-surveying in the central sierra and its results (Seize ans de surveillance de la neige dans le centre de la Sierra, et ses résultats). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, p. 43.

CLARKE (N. R.). — Ice flowers (Les fleurs de glace). *Scientific American*, New-York, v. 82, fév. 1926, pp. 106-107.

MACNARNARA (C.). — Insects of the snow (Les insectes de la neige). *Nature magazine*, Washington, D. C., v. 6, déc. 1925, pp. 349-350.

PING (A.) WENTWORTH. — Smoking snow (Neige fumante). *Meteorological magazine*, Londres, v. 61, fév. 1926, pp. 8-9.

PLYLER (E. K.). — The growth of ice crystals (La formation des cristaux de glace). *Journal of geology*, Chicago, v. 34, janv.-fév. 1926, pp. 58-64.

SCHOONHOVEN (J. J.). — Red snow (La neige rouge). *Nature magazine*, Washington, D. C., v. 7, mars 1926, p. 148.

SHOSTAKOVITCH (W. B.). — The snow cover in eastern Siberia (La neige à l'est de la Sibérie). *Recueil de geophys. de l'Obs. geophys. central*, Leningrad, t. 4, fasc. 3, 1925, pp. 111-123.

WECK (F. H.). — Precipitation in the form of ice spicules at temperatures near freezing (Précipitations sous forme d'aiguilles de glace, presque à la température de congélation). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 497-498.

American automobile association. Snow Removal (L'enlèvement de la neige). Washington, 2^e éd., 32 p.

Czechoslovakia Hydrologicka služba. Přehledná zpráva o pozorování snehu... za zimní období 1924-1925 (Rapport général des observations nivométriques dans la République Tchécoslovaque pendant l'hiver 1924-1925). Praha, 1925.

Hydrologie.

ATHANASIU (G.) — Radioactivité des sources thermales des Bains d'Her-
cule (Roumanie). *C. R. Ac. Sc.*, 7 nov 1927, p. 944.

Ne sont radioactives que les sources dont on peut démontrer le contact direct
avec un massif de gran't local.

FAIRCHILD (H. L.). — Changing levels in the Great Lakes (Les niveaux
changeants des Grands Lacs). *Scientific Monthly*, New-York, v. 22,
mars 1926, pp. 193-199.

FISCHER (K.). — Niederschlag, Abfluss und Verdunstung des Weserquell-
gebiets (Chute, écoulement et évaporation de la source de la vallée
du Weser). *Jahrb. Gewässerkunde Norddeutschlands. Besondere
Mitteilungen*, Berlin, vol. 4, n° 3, 1925, 68 p.

J. J. — Le régime des eaux souterraines et les agents météorologiques.
Ciel et Terre, juin 1927, p. 140.

SCHOSTAKOWITSCH (W. B.) — Die Durchsichtigkeit des Wassers in den
Gewässern Ostsibiriens (La transparence de l'eau, dans les eaux
Est-sibériennes). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol.
42, nov. 1925, pp. 430-434.

WIESE (W.). — Die schwankungen hydrologischer Elemente, insbeson-
deré die Schwankungen des Wasserstandes des Sees Victoria, im
Zusammenhange mit der allgemeinen Zirculationen der atmosphä-
re und der Sonnentätigkeit (Les variations des éléments hydrolo-
giques, et plus particulièrement les variations du niveau du Lac
Victoria, généralement en relation avec les circulations de l'atmosphère et l'activité solaire). *Bulletin de l'Institut hydrologique de
Russie*, Leningrad, n° 13, 1925, pp. 15-16.

Glacier water utilized in city's water supply (L'eau des glaciers utili-
sée pour la distribution d'eau des villes). *Month. Weath. Rev.*,
v. 54, n° 2, p. 60.

Glaciologie.

ARNOLD-ALABIEFF (W.). — Die Eisverhältnisse im Finnischen Meerbüsen
während den Winter 1922 bis 1925 in Verbindung mit der Eisbre-
chertätigkeit (La proportion de glace au sein de la mer de Fin-
lande, pendant l'hiver, de 1922 à 1925, en rapport avec la destruc-
tion de la glace). *Annalen der Hydrog. und maritim Met.*, Berlin,
53° An., oct. 1925, pp. 312-318.

KEYSER (H.). — Overzicht van de ijswaarnemingen gedurende den winter
1926-1927 langs de kusten van de Noordzee, de Zuiderzee en de
Wadden, op het Noordzeekanaal en de Benedenrivieren (Résumé
des observations de glaces pendant l'hiver 1926-1927). *De Zee*, Hel-
der (Holl.), juin 1927, pp. 473-478.

- LEE (W. T.). — An ice cave in New-Mexico (Une caverne de glace dans le Nouveau-Mexique). *Geographical review*, New-York, v. 16, janv. 1926, pp. 55-59.
- PETERSEN (P.). — Die Eisverhältnisse des Winters 1924/25 in den ausser-deutschen europäischen Gewässern (La proportion de glace pendant l'hiver 1924/1925, dans les eaux européennes à l'exclusion de l'Allemagne). *Annalen der Hydrog. und Maritim. Met.*, Berlin, 53^e an., oct. 1925, pp. 319-326.
- SMITH (E. H.). — The international ice patrol (La patrouille internationale pour la glace). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60 nov. 1925, pp. 229-236.
- SOUNGIN (M.). — Ever frozen of soil in the boundaries of U. S. S. R. (La glaciation continue du sol dans les frontières de l'U. S. S. R.). *The far eastern geophys. Observ.*, Vladivostok 1927, pp. 1-372.
- SPEERSCHNEIDER (C. J.). — Eisbildung und Eismeldedienst in danischen Fahrwassern (La formation de la glace et le service de signalisation dans les eaux danoises). *Annalen der Hydrog. und maritim met.*, Berlin, 53^e ann., Oct. 1925, pp. 305-312.
- WHITMAN (W. G.). — Elimination of salt from sea-water ice (L'élimination du sel, de la glace provenant de l'eau de mer). *American journal of science*, New-Haven, (5) v 11, Février 1926, pp. 126-132.
- Frostiana or, a history of the river Thames in a frozen state; with an account of the late severe frost; and the wonderful effects of frost, snow, ice and cold, in England, and in different parts of the world; interspersed with various amusing anecdotes. To which is added, the art of skating (Frostiana, ou l'histoire de la Tamise alors qu'elle fut gelée; avec un compte-rendu sur la forte et récente gelée, et sur les merveilleux effets de la gelée, de la neige, de la glace et du froid, en Angleterre, et dans différentes parties du monde; avec des anecdotes amusantes et variées; L'art du patinage). Londres, 1814, 124 p.

TEMPÉRATURE ET RADIATION

Généralités.

- WILLIAMS (F. A.). — The effect of temperature on the viscosity of air (L'effet de la température sur la viscosité de l'air). *Proceedings of the Roy. Soc. of London*, London, ser. A, v. 110, janv. 1926, pp. 141-167.

Température de l'air.

ARCTOWSKI (Henrik) et ORKISZ (Henryk). — Variations de température dans l'Amérique du Nord en 1910-1919. *Comm. Inst. Geoph.*, Lwow, t. 2, n° 19, pp. 559-677, 1926.

Fragment pour l'étude plus générale de la théorie des pléions et de leurs perturbations ; la courbe de Blue-Hill met en évidence certaines difficultés ; la variation d'Arequipa s'observe également dans l'Alaska et avec synchronisme ; très généralement, tout le continent Nord Américain est directement influencé par les variations de l'Alaska.

FICKER (H. v.). — Temperaturgradienten bei Föhn (Gradient de température par tempête). *Sitzungsb. preuss. Akad. der Wissensch.*, n° 30, 19 Nov. 1925, pp. 526-532.

GROISSMAYR. — Ueber die Erhaltungstendenz der mittleren monatlichen Temperaturanomalien (Sur la constance des moyennes annuelles des anomalies de température). *Meteorologische Zeitschrift, Braunschweig*, vol. 42, Dec. 1925, pp. 489-491.

JOHNSON (N. K.). — A study of the vertical gradient of temperature in the atmosphere near the ground (Une étude sur le gradient vertical de température, dans l'atmosphère, et près du sol). *Report of the 93^d meeting of the British Ass. for the advancement of science*, Southampton, 1925, p. 300.

MEINARDUS (W.). — Neue Mitteltemperaturen der höheren südlichen Breiten (Nouvelles températures moyennes des hautes latitudes australes). *Nachrichten der Gesellch. Wissensch. zu Göttingen. Math. phys. Klasse*, 1925, 12 p.

SAVINOV (S. J.). — The anomaly of temperature of 1924-25 according to the observations effected at the Magnetic-meteorological Observatory in Sloutzk (Pavlovsk). (L'anomalie de température de 1924-25, conforme aux observations effectuées à l'Observatoire magnétique météorologique de Sloutzk (Pavlovsk)). *Recueil de geophys. de l'Obs. geophys. central*, Leningrad, t. 4, fasc. 3, 1924, pp. 99-110.

SCHWALBE (G.). — Die wahre Temperaturverteilung im Winter innerhalb Deutschlands (La vraie répartition des températures en hiver, à l'intérieur de l'Allemagne). *Petermanns Mitteilungen*, Gotha, 71^e an., n°s 9-10, 1925, p. 197.

HYDROGRAPHIE

SIGEMATU (R.). — The bottom of the Sea of Japon. (Le fond de la Mer du Japon). *Suiro Yoko. hydrogr. bull.*, 3, 1924, p. 454, avec 1 pl.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. III, n° 3, pp. (30)-(31)

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, Mlle O. JASSE, MM. C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

PHYSIQUE DU GLOBE

TEMPÉRATURE ET RADIATION

Température de l'air.

ZYCH (Stanislaw). — Variations de température au Japon, Chine et Indo-Chine en 1910-1919. *Comm. Int. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 23, pp. 183-299, 1927.

L'étude d'une centaine de stations met en évidence un curieux mouvement rotatoire dans le sens direct et le cas d'un changement radical rapide ; l'étude mérite d'être développée dans un continent aussi vaste.

Radiation solaire et terrestre.

ABBOTT (C. G.). — Smithsonian solar radiation researches (Recherches smithsoniennes sur le rayonnement solaire). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 344-383.

Une introduction historique fait connaître l'état et les progrès des recherches smithsoniennes sur le rayonnement solaire et ses variations. Il y est traité de la méthode de la détermination absolue de la constante solaire et de ses relations avec les critiques de Very, Kron, Dorno etc. Il y est donné ensuite des déterminations inédites pour les corrections de l'infra-rouge et de l'ultra-violet. Elles indiquent un effet qui augmente de 3,31% la valeur de la constante actuellement adoptée. Mais un deuxième effet, annule presque celui-ci, de sorte que la correction finale est ramenée à 0,6% environ. L'écart pyrhéliométrique trouvé par Dorno est calculé, et reconnu comme étant généralement, mais pas toujours négligeable.

La question des variations apparentes de l'émission solaire est ensuite étudiée. Par la simple méthode pyrhéliométrique, appliquée à des jours choisis, il est prouvé que les variations publiées jusqu'à ce jour sont réelles.

On trouve ensuite des relations avec divers phénomènes météorologiques et on montre que les résultats de Petit sur la variation de l'ultraviolet s'accordent en quelques points avec les variations observées de la constante solaire.

Les possibilités d'application de la variation à la prévision du temps sont discutées.

ALDRICH (L. B.). — Studying the sun in Chile (Etudes sur le soleil faites au Chili). *Scientific monthly*, New-York, v. 22, mars 1926, pp. 258-261.

ALFANI (Guido). — Letture pireliometriche eseguite nel periodo gennaiodiceembre 1917. *Pubb. Osserv. Ximeniano dei P. P. Scolopi, Firenze*, Firenze, n°s 123 et 125, 1917, 43+51 pages.

- BACKLIN (E.). — Ueber die Konstanz der Angströmschen Pyrheliometer-skala (Sur la constance de l'échelle pyrhéliométrique d'Angström). *Arkiv. för matematik, astronomi och fysik*, Stockholm, vol. 19, n° 2, n° 18, 1925, 8 p.
- CLAYTON (H. H.). — Solar variations (variations solaires). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, décembre 1925, pp. 522-525.
- D^r DORNO (C.). — Fluctuations in the values of the solar constant (Fluctuations des valeurs de la constante solaire). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, décembre 1925, pp. 519-522.
- GESSLER (R.). — Die Stärke der unmittelbaren Sonnenbestrahlung der Erde in ihrer Abhängigkeit von der Auslage unter den verschiedenen Breiten und zu den verschiedenen Jahreszeiten (La force du rayonnement direct du Soleil sur la Terre, en rapport avec les lieux et les saisons). *Veröffentl. des preuss. met. Inst.*, Berlin, n° 330, Abhandl., vol. 8, n° 1, 1925, 27 p. et *Meteorologisches Institut Abhandlungen*, Berlin, Prusse, vol. 8, n° 1.
- HENRY (A.). Sur la mesure pratique du rayonnement solaire. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 361-368.
- KOLHORSTER (Dr. Werner). — Die Höhenstrahlung (Le rayonnement à grande altitude). *Sterne*, 1927, n° 5-6, pp. 94-103.
- KÖPPEN (W.). — Die säkularen Schwankungen der Sonnen-Strahlung (Les variations séculaires de la radiation solaire). *Geographische Zeitschrift*, Leipzig, 31^e an., n° 6, 1925, pp. 359-360.
- MARVIN (C. F.), KIMBALL (H.), WOOLARD (E.). — Discussion of the foregoing papers (Discussion des articles précédents). *Month. weath. Rev.*, v. 53, n° 12, décembre 1925, pp. 525-528.
- SCHOUTE (C.). — Loodsballon en Stralingswaarnemingen gedurende een reis met het SS Gelria naar Buenos-Aires (Observations de ballons pilotes et de radiations au cours d'un voyage vers Buenos-Ayres à bord du steamer Gelria). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, juin 1927, pp. 177-187.
- Suite et fin d'un article paru dans le numéro de mai 1927 de la revue.
- SEEMAN (H. E.). — Solar radiation during the total eclipse of January 24 1925 (La radiation solaire durant l'éclipse totale 24 janvier 1925). *Journal of the Franklin Institute*, Philadelphie, v. 200, nov. 1925, pp. 629-633.
- STENZ (Edward). — Durée de l'insolation dans les monts de Czarnohora. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 20, pp. 678-701, 1926 ; et n° 21.
- D'observations faites de 1905 à 1915, entre Juin et Octobre, l'auteur conclut que les conditions des Carpathes orientales sont exceptionnelles pour la marche annuelle de l'insolation ; 1912 et 1913 montrent une forte perturbation optique de l'atmosphère.

CLIMATOLOGIE ET TEMPS

Généralités.

- DANILOW (L.). — Die Wetterwellen (Les oscillations du temps). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 417-422.
- GAUTIER (R.). — A propos du centenaire des observations météorologiques homogènes à l'Observatoire de Genève. *Archives des sciences physiques et naturelles*, Genève, v. 7, nov.-déc. 1925, pp. 363-367.
- HELLMAN (G.). — Grenzwerte der Klimaelemente auf der Erde (Valeur limite des éléments du climat sur la terre). *Sitzungsber. preuss. Akad. der Wissensch.*, II, 1925, pp. 200-215.
- HOBBS (W. H.). — Greenland or polar front (Le Groenland ou le front polaire). *Nature*. London, v. 117, 13 fév. 1926, pp. 232-233.
- KERNER-MARILAUN (F.). — La valeur du seuil climatique du profil latéritique complet. *Ac. Sc. Vienne*, 19 mai 1927.
- LLOYD (J. R.). — America's severest cold wave (La plus grande vague de froid en Amérique). *Tyco-Rochester*, Rochester, N.-Y., v. 16, janv. 1926, pp. 25-29.
- MC EWEN (G. F.). — Ocean temperatures and seasonal rainfall in southern California (Les températures de l'océan et les pluies saisonnières dans la Californie du Sud). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 483-489.
- MINNEGERODE (F. L.). — London's perennial topic. Weather as a topic of conversation in England (Le perpétuel sujet londonien. Le temps, habituel sujet de conversation en Angleterre). *New-York Times Magazine*, New-York, 13 Déc. 1925, p. 16.
- PATTON (P.). — Weather outlook for 1926. (L'observation du temps pour 1926). Bozeman, *Montana agric. outlook.*, n° 11, 15 Déc. 1925, 6 p.
- PERLEWITZ (P.). — Einfluss höher Inseln auf Wind und Wetter in der Umgebung. (L'influence des Iles surélevées, sur le vent et le temps des environs). *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*, Berlin, 53^e an., Sept. 1925, pp. 285-288.
- R. S. R. — Exner on world pressure and temperature anomalies ; Wagner on a 16 year period in temperature (Exner : Sur les anomalies mondiales de la pression et de la température ; Wagner : Sur la température pendant une période de 16 ans). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, pp. 541-542.
- CHULZ (B.). — Hydrographische Untersuchungen. B. Beiträge zur Kenntnis der Gezeiten an der flandrischen Küste und auf der unteren Schelde (Recherches hydrographiques. Progrès apportés à la connaissance du temps sur les côtes flamandes, et sur le cours inférieur de l'Escaut). *Deutsche Seewarte. Aerol. und hydrog. Beobacht. der deutschen Marine-Stationen während der Kriegszeit 1914-1918*. Hamburg, 1925, H. 2, 63 p.

VARNEY (B. M.). — Meteorological conditions in the Eurasian sector of the Arctic (Les conditions météorologiques dans le secteur Europe-Asie, de l'Océan Arctique). *Monthly Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 475-479.

WEGNER (R.). — Klimakunde (La connaissance des climats). Leipzig, 1924, 56 p.

La Connaissance générale des climats et le climat de l'Allemagne.

Variations des climats.

BARLEY (A. H.). — Is our climat changing? (Notre climat est-il en voie de transformation?) *Popular Weath-Quartely*, Tünbridge Wells, v. 3, juillet 1925, pp. 35-37; oct. 1925, pp. 53-56.

BROOKS (C. E. P.). — Climatic changes in America (Variations du climat en Amérique). *Meteorological magazine*, Londres, v. 61, fév. 1926, pp. 11-13.

BRUCKNER (Ed.). — W. Köppen und A. Wegener, über die Klimate der geologischen Vorzeit (W. Köppen et A. Wegener, sur les climats de l'antiquité géologique). *Zeitschrift für Gletscherkunde*, Leipzig, vol. 14, n° 2/3, sept. 1925, pp. 149-169.

HINSDALE (Guy). — A change of climate (Un changement de climat). *Hygeia*, Chicago, v. 4, mars 1926, pp. 130-132.

HOPFNER (F.). — Mathematische Grundlagen zu einer astronomischen Theorie der Klimaschwankungen (Base mathématique à une théorie astronomique de la variabilité des climats. Suite). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 384-395.

MÈMERY (Henri). — Recherche des périodes météorologiques analogues aux périodes solaires. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925-26, 8 p.
Difficulté de dégager les périodes ; insuffisance des observations solaires antérieures à 1850 ; inégalités des maxima et minima solaires ; relation avec les températures.

POLACZKOWNA (Marja). — Wahania Klimatyczne w Polsce w wiekach srednich (Variations climatiques en Pologne pendant le Moyen-Age). *Prace geograficzne*, Lwow, Zeszyt 5, 1925, 80 p.

WRIGHT (W. B.). — The German outwash terraces and the astronomical theory of the ice-age (Les plateaux allemands et la théorie astronomique de la période glaciaire). *Nature*, London, v. 117, 23 Jan. 1926, pp. 113-114.

Climate changes in western America (Changements climatiques dans l'ouest de l'Amérique). *Nature*, London, v. 117, 13 fév. 1926, pp. 238-239, et *Month. Weath. Rev.*, vol. 54, n° 2, p. 62.

The deterioration of climate in Greenland (La détérioration du climat au Groënland). *Meteorological magazine*, Londres, v. 61, fév. 1926, pp. 13-14.

Relation de la climatologie avec l'agriculture, la géographie, la géologie, l'hygiène, etc...

- ALEXANDER (W. H.). — A droughty year (1925) with bumper crops (in Ohio). (Une année de sécheresse (1925) et la perte des récoltes dans l'Ohio). *Bull. of the American met. Soc.*, Worcester, Mass, v. 7, janv. 1926, pp. 14-16.
- BAUR (F.). — Medizinische Klimatologie. Eigenschaften und Wirkungen der Heilkimate (Climatologie médicale ; qualités et actions des climats sanitaires). *Strahlentherapie*, vol. 20, 1925, pp. 389-410.
- COOK (W. C.). — Climatic variations and moth flight at Bozeman (Variations climatiques et le vol des papillons de nuit à Bozeman). *Canadian entom.*, oct. 1924, pp. 229-234.
- DORLODOT (A. de). — Météorologie et aviation civile. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, pp. 175-178.
Travaux de la Conférence aéronautique internationale.
- DORNO (C.). — Papers on the relation of the atmosphere to human comfort (Notes sur la relation entre l'atmosphère et le confort). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, pp. 39-43.
- HENRY (A. J.) and others. — Weather and agriculture (Le temps et l'agriculture). *U. S. Dept. agric. Separate from Yearbook*, 1924, n° 918, Washington, 1925, pp. 457-558.
- KINCER (J. B.). — Protection orchards from frost (La protection des vergers contre la gelée). *American Meteorological Society*, Worcester, Mass, v. 6, août-sept. 1925, pp. 118-122.
- LYON (E. P.). — How to put humidity in your house ? (Comment mettre l'humidité dans votre maison ?). *Hygeia, Chic.*, v. 4, n° 1, Jan. 1926, pp. 11-15.
- MILLER (M. F.) et DUDLEY (F. L.). — Effect of a varying moisture supply upon the development and composition of the maize plant at different periods of growth (Effet d'une provision d'humidité variable sur le développement et la composition du maïs pendant les différentes périodes de croissance). *Univ. Mo. Coll. agric. Agric. exp. sta. Research.*, bull. 76, Columbia, 1925, 36 p.
- PAYNE (N. M.). — The effect of environmental temperatures upon insect freezing points (L'effet des températures environnantes sur les points de congélation des insectes). *Ecology, Brooklyn*, v. 7, Janv. 1926, pp. 99-106.
- PINKHOF (M.). — Invloed van het Weer op den vogeltrek (Influence du temps sur les migrations des oiseaux). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, juin 1927, pp. 190-193.
- PITMAN (Geo. W.). — Weather and potatoes in Wyoming (Le temps et les pommes de terre à Wyoming). *Bull. of the American Met. Soc.*, Worcester, Mass, v. 7, janv. 1926, p. 14.

RAYMOND (G.). — Retard de la végétation sur la Côte d'Azur en 1926. *La Météor.*, mai 1927, 4 p.

Observations suivies de remarques sur l'action de la lumière suivant les climats.

ROBERSTON (C. L.). — Climatic conditions and cotton growing in Southern Rhodesia (Rapports entre les conditions climatiques et la croissance du coton, au sud de la Rhodésie). *Repr. Rhodesia agric. journ.*, Bull. n° 560, oct. 1925, 4 p.

SCHOONOVER (W. R.) and others. — Orchard heating in California (Le chauffage des vergers, en Californie). Berkeley. *Univ. of Cal. Coll. agric. Agric. exper. sta.*, Bull. 398, déc. 1925, 69 p.

SCHOUTE (C.). — De stormramp van 1 Juni 1927 (Le désastre causé par la tempête du 1 juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n°s 7-8, juill.-août 1927, pp. 209-219 et 241-248.

SCHMID (J.). — Klima, Boden und Baumgestalt im berechneten Mittelgebirge. Ein Beitrag zum Wasserhaushalt und zur Oberflächengestaltung (Le climat, le sol et l'aspect des arbres dans les montagnes du centre. Contribution à la conservation de l'eau et à la conformation des terrains). Neudamm, 1925, 133 p.

SCHMIDT (P. J.). — Phenological observations and results in Russia (Observations phénologiques faites en Russie et leurs résultats). *Nature*, Londres, v. 117, 23 janvier 1926, pp. 119-120.

SHOW (S. B.) et KOTOK (E. I.). — Weather conditions and forest fires in California (Rapports entre les conditions climatiques et les incendies forestiers en Californie). *U. S. Dept. agric. Dept.*, circ. 354, Wash., July 1925, 24 p.

SPILLMAN (W. J.). — Influence of air and sunshine on the growth of trees (L'influence de l'air et du soleil sur la poussée des arbres). *Science*, New-York, v. 63, 1^{er} janv. 1926, p. 18.

Cooling your house in Summer ? How a former chief of the Weather Bureau solved the problem of keeping the air in his home, cool in hot weather, and moist in Winter (Comment rafraîchir votre maison en été. Comment un ancien dirigeant du bureau météorologique trouva la solution au problème suivant : garder l'air de sa maison frais pendant les chaleurs, et humide pendant l'hiver ?). *Scientific American*, New-York, v. 82, mars 1926, p. 160.

Drought, its prevention and its cure (La sécheresse, comme y mettre obstacle, et comment y remédier). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, déc. 1925, pp. 262-265.

Evaporation in vegetation at different heights (L'évaporation chez les végétaux à différentes altitudes). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 2, p. 61.

Frost weeds. *American botanist*, Joliet, v. 32, janv. 1926, p. 18-21.

Lima, Almeida. O problema de locomoção aérea e o serviço aerológico em Portugal. *Sociedade de geografia, Boletim*, Lisboa, 40^e série, Julho-Setembro 1922, pp. 320-322.

Orchard heating practices before Lemon Men's Club (Essais sur le chauffage des vergers, faits devant le « Lemon Men's Club »). *California Citigraph*, Los Angeles, v. 11, janvier 1926, pp. 84-86.

Manifestations périodiques.

BAXENDELL (J.). — Meteorological periodicities of the order of a few years, and their requisitely local investigation ; with especial reference to the term of 5-1 years, in parts of Britain (Périodicités météorologiques de l'ordre de quelques années, et leur recherche nécessairement locale, avec une référence spéciale à la limite de 5 à 1 années, dans quelques parties de l'Angleterre). *Quarterly Journ. of the Roy. Meteo. Soc.*, Londres, v. 51, oct. 1925, pp. 371-395.

BRUNT (D.). — Periodicities in weather (Les périodicités du temps). *Report of the 93^d meeting of the British Ass. for the advancement of Science*, Southampton, 1925, p. 300.

PETITJEAN (L.). — Sur une périodicité et une symétrie de la courbe des pluies à Alger ; application à la prévision des périodes sèches et pluvieuses. *C. R. Ac. Sc.*, 22 août 1927, p. 472.

L'étude des pluies de juin 1830 révèle deux ondes de 15 et 35 ans, dont la combinaison entraîne une périodicité de 105 ans ; la courbe est symétrique par rapport à 1903.

PFEIFFER (R.). — Die Verteilung der Jahreszeiten im tropischen nördäquatorialen Africa (Le partage des saisons dans l'Afrique équatoriale et tropicale nord). *Auszug Inaug.-Dissert. Giessen*, 1920, 3 p.

SEKIGUTI, RIKITI, TAGUTI, KATUTOSI, et TAGUTI, TATUO. — On the characterization of Winter (Sur la caractéristique de l'hiver). *Imperial Marine Observatory*, Kobe, v. 2, mars 1925, p. 1-7.

TABER (C. A. M.). — Cause of warm and frigid periods (La cause des périodes de froid et de chaud). Boston, 1894, 80 p.

Prévision du temps.

ABBOT (C. G.). — Measuring the Sun's heat and forecasting the weather (L'évaluation de la chaleur solaire, et la prévision du temps). *National geographic magazine*, Washington, D. C., v. 49, janvier 1926, pp. 111-126.

ALIPPI (T.). — Decentramento meteorologico e presagio regionale. *Societa meteorologica italiana, Bollettino bimensuale*, Torino, v. 44, oct.-déc. 1925, pp. 77-83.

BAUR (F.). — Grundlagen einer Vierteljahrstempervorhersage für Deutschland (Fondements d'une prévision de température, pour un trimestre, pour l'Allemagne). Braunschweig, 1926, 39 p.

BLOCHMAN (L. E.). — A study of seasonal forecasting for California based on an analysis of past rainy seasons (Une étude sur des prévisions saisonnières pour la Californie, basée sur une analyse des saisons pluvieuses antérieures). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, p. 489-494.

- CAVE (C. J. P.). — Weather prediction from observations of cloudlets (La prévision du temps d'après les observations des nuages). *Nature*, Londres, v. 117, 9 janvier 1926, p. 48.
- CLEMENTS (H.). — Natural phenomena prediction (La prévision des phénomènes naturels). *Pop. Weath. Quartely*, Tunbridge Wells, v. 3, oct. 1925, pp. 57-58.
- GOLD. — Temps et prévision du temps. *Nature*, 11 juin 1927.
- GUILBERT (G.). — Sur l'utilité d'un concours international de prévision du temps. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 383-384.
- NIBLACK (A. P.). — Summary of data on uniformity in storm warning signals (Résumé des données relatives à l'uniformité des signaux avertisseurs d'orages). Cannes, 1925, 17 p.
- REID (G. A.). — Weather prediction from observations of cloudlets (La prévision du temps d'après les observations des nuages). *Nature*, Londres, v. 117, 30 janv. 1926, p. 158.
- STEWART (C. D.). — Weather prediction from observation of cloudlets (Prévision du temps d'après les observations des nuages). *Nature*, Londres, v. 117, 13 fév. 1926.
- WEHRLÉ (Ph.). — L'organisation de la prévision du temps. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 375-382.
- Weather forecasting with the help of the Sun (La prévision du temps à l'aide du Soleil). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, nov. 1925, pp. 237-239.

Recueil d'observations météorologiques et climatologie locale.

- AFZELIUS (Gr.). — Vieljährige Niederschlagsschwankungen im Umkreis der Alpen (Variations de précipitations pendant quelques années, aux alentours des Alpes). *Geografiska Annaler*, Stockholm, Arg 7, H. 3, 1925, pp. 222-246.
- BARUCH (A.). — Meteorological observations at Tel-Aviv in the years 1923 and 1924 (Observations météorologiques à Tel-Aviv pendant les années 1923-1924). Tel-Aviv, 1925, 22 p.
- BESSON (L.). — Le climat de la côte de Provence. *Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale*, Paris, 3^e année, n° 10, oct. 1925, 23 p.
- BIEL (E.). — Climatographie des anciennes côtes autrichiennes. *Ac. Sc. Vienne*, 17 juin 1927.
- Représentation schématique des valeurs moyennes des divers éléments météorologiques.
- BINDEWALD (H.). — Winde und Niederschläge im Klima des Damaralandes (Les vents et les précipitations sous le climat de la terre de Damaraland). *Dissert. der Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen*, Giessen, 1925, 4 p.

- B. M. V. — Physical oceanography and marine meteorology of the Pacific (Océanographie physique, et météorologie marine sur le Pacifique). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, p. 498.
- B. M. V. — The severe winter of 1925-26 in Europe (Le rude hiver de 1925-26 en Europe). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 1, janv. 1926, p. 15, (traduction par M. C. Rabot).
- BRAAK (C.). — De Lente van 1927 (Le printemps de 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 8, août 1927, pp. 251-252.
- BURCHARD (E. D.). — 1925 Drought breaks all records in southern Appalachians (La grande sécheresse de 1925 bat tous les records dans le sud des monts Appalaches). *Engineering news-record*, New-York, v. 96, 11 février 1926, pp. 234-235.
- CAP (L.). — Aperçu climatologique des mois de février à juillet 1927. *Gazette astronomique*, Anvers, avril et mai 1927, 1 col. ; juill. 1927, $\frac{1}{2}$ col. ; sept-oct. 1927, 1 col. $\frac{1}{2}$.
- DORT (J.). — La nébulosité, la température, l'humidité et les pluies suivant la direction, la force du vent et les variations barométriques sur le versant Nord des Pyrénées. *Conférences de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des sciences*, 47^e session, Bordeaux, 1923, pp. 358-360.
- E. L. — Le Gulf-Stream et le climat de l'Angleterre. *Ciel et Terre*, avril 1927, 1 p.
- E. V. D. L. — Le temps de mars à juillet 1927. *Ciel et Terre*, 1927 avril, p. 88 ; juin, pp. 136-138 ; juill.-août-sept., pp. 179-180.
- FEDEROV (E.). — Some results of hourly observations of cloudiness in Slutsk (Quelques résultats, des observations horaires, sur la nébulosité, faites à Slutsk). *Journ. of geophys. and met.*, Moscow, v. 1, n° 2, 1924, p. 64.
- FERGUSON (S. P.). — Meteorology of the total solar eclipse of january 24, 1925 (Météorologie de l'éclipse totale du 24 janvier 1925). *Journ. of the Washington academy of sciences*, Baltimore, Md, v. 16, 19 janv. 1926, pp. 46-48, et *American Meteor. Soc.*, Worcester, mars, v. 6, oct. 1925, pp. 141-150.
- FICKER (H. v.). — Untersuchung über Temperaturverteilung, Bewölkung und Niederschlag in einigen Gebieten des mittleren Asiens (Recherches sur la répartition de la température, de la nébulosité, des précipitations, dans quelques régions de l'Asie centrale). *Geografiska annaler*, n° 4, 1925, pp. 351-400.
- FICKER (H. v.). — Zur Austrocknung Innerasiens (Sur l'aridité de l'Asie intérieure). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, déc. 1925, p. 481-482.
- GARBETT (L. G.). — Upper-air observations over the sea (Observations aériennes au-dessus de la mer). *Marine observer*, Londres, v. 3, janv. 1926, p. 45-48.

- GAUTIER (R.). — Résumé météorologique des années 1924 et 1925 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Deux brochures de 104 pages extraites des *Arch. Sc. phys. et nat.*, Genève, 1925 et 1926.
- GAUTIER (R.). et ROD (E.). — Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice en 1924 et 1926. Trois brochures de 28 pages extraites des *Arch. Sc. phys. et nat.*, Genève, 130^e, 131^e et 132^e années.
- GUITTON (R.). — Etude sur le climat de Bastia. *Bull. de la Soc. Sc. hist. et natur. de la Corse*, Bastia, 1924, 44^e année, 3d trim.
- HENRY (A. J.). — Monthly pressure variations in the northern hemisphere and seasonal weather forecasting (Les variations mensuelles de la pression atmosphérique dans l'hémisphère nord, et la prévision des temps saisonniers). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, pp. 528-534.
- HENRY (A. J.). — The Weather of 1925 in the United States (Le temps aux Etats-Unis pendant l'année 1925). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, p. 539-540.
- HUBERT (Henry). — Nouvelles études sur la Météorologie de l'Afrique Occidentale Française, in-4°, 200 p., Paris 1926.
- DE KOCK (A. C.). — De meteor van 19 october 1926 (Le météore du 19 octobre 1926). *H. en D.*, 25^e an., n° 7, juill. 1927, pp. 219-230.
Compte-rendu des observations recueillies et du résultat de leur discussion.
- LÜHE (P.). — Das Klima von Wilhelmshaven (Le climat de Wilhelmshaven). *Archiv. der deutschen Seewarte*, Hamburg, 42^e an., 1924, n° 3, 26 p.
- MEISSNER (O.). — Bemerkenswerte Witterungsereignisse der letzten 10 Jahre (1916-1925) (Observations de phénomènes atmosphériques depuis 1916, jusqu'à 1925). *Wetter*, Berlin, 43^e an., janv. 1926, pp. 17-21.
- MURPHY (R. C.). — Oceanic and climatic phenomena along the west coast of South America during 1925 (Phénomènes océaniques et climatiques le long de la côte ouest de l'Amérique du sud pendant l'année 1925). *Geographical review*, New-York, v. 16, janv. 1926, pp. 26-54.
- NAVARRETE (J. B.). — Meteorological summary for Southern South America (Sommaire météorologique pour le Sud de l'Amérique du Sud). Traduit par B. M. V., *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 498-499 ; n° 12, déc. 1925, p. 542 ; vol. 54, n° 2, févr. 1926, p. 62.
- OSTMAN (C. J.). — Studier öfver Nederbördens Fördelning vid Olika Vindar i Svea-och Götaland (Distribution des pluies suivant les vents dans les provinces de Svealand et de Götaland). *Meddel. Stat. Meteor.-Hydrogr. Anstalt*, vol. 4, n° 2, pp. 1-30.
- P(INKHOFF) (M.). — De natste Junimaand (L'humide mois de juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n°s 7 et 8, juill. et août 1927, pp. 240 et 267.

PINKHOF (M.). — Juni 27, de onweersmaand (Le mois orageux de juin 1927). *Haagsch Maandblad*, La Haye, septembre 1927, pp. 316-326.

Exposé des conditions atmosphériques qui précèdent et accompagnent l'orage.

POISSON (Ch.). — Normales météorologiques de Tananarive. *Bulletin économique*, p. 59-63.

POISSON (Ch.). — Un problème de météorologie tropicale. *Revue des questions scientifiques*, Louvain, juill. 1925, 30 p.

SAMPAIO FERRAZ (J. de). — Meteorological summary for Brazil, November and December 1925, January 1926 (Résumé météorologique pour le Brésil, novembre et décembre 1925, janvier 1926). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, p. 499 ; vol. 54, n° 1, janv. 1926, p. 16 ; n° 2, févr. 1926, p. 63.

SCHOENROK (A.). — Zahl der Frosttage und der Wintertage im Europäischen Russland (Le nombre de jours de gelée et de jours d'hiver, en Russie d'Europe). *Recueil de geophys. de l'Obs. geophys. central, Leningrad*, t. 4, fasc. 3, 1925, pp. 28-48.

S(CHOUTE) (C.). — Onweer en Hagel van 17 Juni 1927 (Orage et grêle du 17 Juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 8, août 1927, pp. 248-250.

SPITALER (R.). — Die Ergebnisse der Terminbeobachtungen im Jahrfunft 1920-1924 und Uebersicht der Beobachtungsergebnisse von 1905-1924 (Les résultats des observations normales pendant la période de 1920-1924 et révision des résultats de 1905 à 1924). *Veröffentl. des met. Observ. auf dem Donnerberge, Böhmen*, n° 11, 1925, 38 p.

VARNEY (B. H.). — The climates of the United-States (Les climats des Etats-Unis). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 12, déc. 1925, pp. 540-542.

WARD (R. de C.). — Climates of the United-States (Les climats des Etats-Unis). Boston, 1925, 518 p.

Arsbok 6 1924 ; Observations météorologiques suédoises. *Stat. Meteor. Hydrogr. Anstalt*, vol. 66.

Drought and heat in the Southeast (Sécheresse et chaleur dans le Sud-Est). *American meteorological Society*, Worcester, Mass, v. 6, oct. 1925, pp. 151-155.

Magnetical and meteorological results in 1925. *Publ. Roy. Observ. Greenwich*, Londres 1927, 106 pages.

Maps showing the mean atmospheric pressure and wind direction and force over the China Sea for each month of the year (Cartes montrant la pression atmosphérique moyenne et la force et la direction du vent, sur la mer de Chine, pour chaque mois de l'année). Publié sous l'autorité de S. E. le gouverneur de Hong-Kong, Hong-Kong, 1925.

- Observations météorologiques. *Bol. mens. Observ. Cartuja Granada*, mars, avril 1927. Une brochure de 20 pages par mois.
- Observations météorologiques, pluviométriques, du régime des cours d'eau et maréographiques. *Bol. mens. uff. idrograph. magistr. acque Venezia*, mars, avril et mai 1927, une brochure de 56 pages par mois avec cartes.
- Observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas. *Bol. mens. Observ. Ebro*, vol. XVII, n^{os} 10-11-12, oct.-nov.-déc. 1926 et vol. XVIII, n^{os} 1-2-3 janv.-févr.-mars 1927.
- Office National Météorologique. Bulletins Mensuels de 1926, in-4^o 1927.
- Rain maps of Australia for the year 1926 (Cartes des pluies).
- Results of meteorological and magnetical Observations, 1925. Toronto Observatory, 1927, IX+33 pages.
- Resumen de las observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas efectuadas durante 1926. *Bol. Observ. Ebro*, vol. XVII, pp. 218-260.
- Italy, Servizio idrografico. Osservazioni pluviometriche raccolte nel quinquennio 1916-1920. *Pubbl. N. 1, Serv. idrog.*; v. 5, Bacino de Po, Ordinate Filippo Eredia, Roma, 1925, 155 p.
- Warmest february at London in 156 years (Le mois de février le plus chaud à Londres depuis 156 ans). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n^o 2, p. 61.

Cartes du temps.

- HUBER (A.). — Einführung in das Verständnis der Wetterkarte (Introduction à la compréhension des cartes du temps). *Bergwacht-Bücherei*, München, n^o 3; 1925, 31 p.
- MC ADIE (A.). — Special maps for charting storm movements (Cartes spéciales pour tracer les trajectoires d'orage). *Annals of the Association of American geographers*, Albany, N. Y., v. 15, Sept. 1925, pp. 101-105.
- NUNN (Roscoe). — World weather maps (Cartes mondiales du temps). *American meteorological Society*, Worcester, Mass, v. 6, Aug.-Sept. 1925, pp. 113-117.
- RIEL (Van). — Draadloze verspreiding van weerkaarten (Diffusion radiotelegraphique de cartes météorologiques). *De Zee*, Helder, (Holl.), avril 1927, pp. 272-275, avec 1 carte.
 Sur les expériences de la station d'Arlington (Etats-Unis) tendant à diffuser les cartes météorologiques par la T. S. F.
- Carta del tiempo. Servicio meteor. Mexicano, Juin, Juill. août 1927, une carte par jour.

Pilot charts of the North Pacific Ocean, Septembre, Octobre, Novembre 1927. Pilot charts of the Central American Waters, Août, Septembre, Octobre 1927. Pilot charts of the North Atlantic Ocean, Août, Septembre, Octobre 1927. *Hydrogr. Off. Navy Departm. Washington.*

Temps et T. S. F.

BARFIELD (R. H.). — Wireless and the upper atmosphere (La Télégraphie sans-fil et les couches supérieures de l'atmosphère). *Discovery*, Londres, v. 7, Fév. 1926, pp. 62-64.

CARR (J.). — How to be a weather fan ; a fascinating new radio hobby (Comment gouverner le temps ; une nouvelle et fascinante marotte concernant la radio). *Popular science monthly*, New-York, v. 108, Mars 1926, pp. 60-62.

CLEEF (E. VAN). — Do weather conditions influence Radio ? (Les conditions climatiques ont-elles quelque influence sur la radio ?) *American meteorological Society*, Worcester, Mass., v. 6, Août-Sept. 1925, pp. 137-138.

GLOBE (E.). — Wireless weather reports from Greenland (Rapports sur le temps envoyés par T. S. F. du Groenland). *Meteorological Magazine*, Londres, v. 61, Fév. 1926, pp. 10-11.

PAOLINI (B.). — Per un servizio di radio-meteorologia agraria *Meteorologica pratica*, Montecassino, An. 6, Septembre-décembre 1925, pp. 201-208.

SMITH (L. A.), BROOKE. — Developments in wireless and weather, an aid to navigation (Les progrès dans la sans-fil et la connaissance du temps, une aide à la navigation). *Marine observer*, Londres, v. 2, déc. 1925, pp. 188-189.

The weather and radio-static (Le temps et la radio-statique). *Tycos-Rochester*, Rochester, N. Y., v. 16, janv. 1926, p. 8-9.

ELECTRICITÉ ATMOSPHERIQUE

Généralités.

AULT (J. P.) et MAUCHLY (S. J.). — Atmospheric electric results (Résultats des études sur l'électricité atmosphérique). Carnegie institution of Washington. *Researches of the Department of terrestrial magnetism*, v. 5, 430 p.

GOCKEL (A.). — Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Atmosphäre in Locarno (La mesure de la conductibilité électrique de l'atmosphère à Locarno). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, nov. 1925, pp. 447-448.

KIINGELFUSS (Fr.). — Sur la question de la rigidité diélectrique de l'air. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, Genève, v. 7, sept.-oct. 1925, pp. 337-340.

NAGAOKA (H.). — On clicks and grinders of atmospherics (Sur les parasites atmosphériques). *Proceed. Imp. Academy Japan.*, février 1927, 3 $\frac{1}{2}$ pp.

Etude mathématique de la question. Les « clicks » sont produits dans la partie non-ionisée de l'atmosphère supérieure, les « grinders » dans la région ionisée.

STAGER (A.). — Sur l'électricité des poussières. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, Genève, v. 7, sept.-oct. 1925, pp. 335-337.

SWAN (W. F. C.). — The origin of the Earth's electric and magnetic phenomena (L'origine des phénomènes électriques et magnétiques de la Terre). *Journ. of the Franklin Inst.*, Philadelphie, v. 201, fév. 1926, pp. 143-176.

TYNDALL (A. M.) et GRINDLEY (G. C.). — The mobility of ions in air. Negative ions in moist air. Positive ions of short age (La mobilité des ions. Des ions négatifs dans l'air humide. Les ions positifs, de formation récente). *Proceedings of the Roy. Soc. of London*, sér. A, v. 110, fév. 1926, p. 341-358, 358-364.

Atmospheric electricity ; the meteorological significance of atmospherics over the sea (L'électricité atmosphérique ; la signification météorologique des atmosphériques au-dessus de la mer). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, déc. 1925, p. 266-267.

Het electrische veld van een onweerswolk (Le champ magnétique d'un nuage d'orage). *H. en D.*, 25^e an., n° 6, juin 1927, pp. 199-202.

Résumé de conférences faites aux Universités Néerlandaises par le Prof. C. T. R. Wilson, de Cambridge, du 10 au 14 mai.

Potentiel atmosphérique.

KÄHLER (K.) et DORNO (C.). — Messungen der elektrischen Raumladung der Atmosphäre in Davos (Mesure du potentiel électrique de l'atmosphère à Davos). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, nov. 1925, pp. 434-439.

NUKIYAMA, DAIRO, et NAKATA, KIN'ITI. — Atmospheric potential in lower stratum of atmosphere (Potentiel électrique dans les couches inférieures de l'atmosphère). *Proceedings of the Physico-Mathematical Society of Japan*, Tokio, v. 8, janv. 1926, pp. 5-14.

Eclair et foudre.

BOYS (H. A.). — Red lightning (Les éclairs rouges). *Meteorological magazine*, Londres, v. 60, sept. 1925, pp. 191-192.

DORSEY (N. E.). — A lightning stroke (Un coup de foudre). *Journ. of the Washington Academy of Sciences*, Baltimore, Md, v. 16, 19 fév. 1926, pp. 87-93.

DORSEY (E.). — The Effects of lightning stroke (Les effets de la foudre). *Month. Weath. Rev.*, v. 53, n° 11, nov. 1925, pp. 479-483.

J. J. — Le mécanisme de l'orage. *Ciel et Terre*, juin 1927, p. 142.

Analyse de l'article de G. C. Simpson : The mechanism of a thunderstorm, paru dans *Proceed. Roy. Society*, t. 114, 1927

VILLERS (R.). — La foudre et les figures de Lichtenberg. *La Nat.*, 1^{er} août 1927, 4 p. av. figs.

Aurores polaires.

DYK (v.). — Noorderlicht ? in den avond van 11 Juni 1927 (Aurore polaire douteuse le soir du 11 Juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 7, juill. 1927, pp. 237-238.

JANKOWSKI (Ksawery). — Théorie des aurores polaires aux latitudes moyennes, 1927.

L'auteur ne traite que les aurores des latitudes moyennes en forme d'arc, avec en dessous un segment foncé ou voilé par du brouillard ; ses formules permettent de calculer la hauteur des effets lumineux ; il envisage les explications à donner pour les résultats qui diffèrent des résultats antérieurs et donne des faits une interprétation physique. Il y aurait lieu de multiplier les observations de cette nature.

KING (A.). — Aurora-August 21-1927. *O.*, vol. L, n° 640, sept. 1927, p. 292.

RÖSTAD (A.). — Ueber Nordlichterscheinungen in niedrigeren Breiten (Sur l'apparition d'une aurore boréale dans des basses latitudes). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 431-435.

Des aurores boréales observées à Drontheim et Oslo, ou même en Hollande occasionnent des perturbations magnétiques sensibles à des latitudes moyennes (Postdam). La propagation des arcs auroraux en dehors de la zone normale est proportionnelle à l'intensité de la perturbation magnétique mesurée à Postdam.

STÖRMER (Carl). — Action de la lumière solaire sur les hauteurs des Aurores. *C. R. Ac. Sc.*, 25 juill. 1927, p. 263, et *Bull. Sc. A. Fr.*, sept. 1927, p. 420.

Il semble que la lumière solaire ait un effet sur l'atmosphère, thermique ou électrique, comme les bombardements provoquant les aurores ; possibilité de la théorie de Végard ; la couleur des hautes aurores exposées au soleil varie avec leur altitude.

STÖRMER (Carl). — Aurore boréale grandiose. *Bull. Sc. Astr. Fr.* nov. 1927, p. 502.

Description et photographie de l'aurore du 15 octobre 1926.

MAGNÉTISME TERRESTRE

Généralités.

FLEMING (J. A.). — The magnetic and electric survey of the Earth. Its physical and cosmical bearings and developments (Observations d'électricité et de magnétisme terrestres. Leur développement physique et cosmique). *Journ. of the Washington Academy of Sciences*, Baltimore, Md, v. 16, 4 mars 1926, pp. 109-132.

Etat magnétique de la Terre. Détermination des éléments et cartes magnétiques.

AULT (J. P.). — Ocean magnetic and electric observations 1915-1921. Magnetic results (Observations sur le magnétisme et l'électricité faites sur l'Océan, 1915-1921. Résultats pour le magnétisme). *Carnegie institution of Washington, Dept. of terrestrial magnetism. Researches of the Department of terrestrial magnetism*, v. 5.

LA COUR (D.). — Erreurs moyennes des moyennes mensuelles des éléments magnétiques. *Comm. Inst. Météor. Danois*, n° 1, 1927, pp. 1-33.

La connaissance détaillée des écarts dans les apparition, extension, durée, etc.... des phénomènes magnétiques est de grande importance pour les recherches relatives au magnétisme terrestre. Dans la plupart des observations, les moyennes mensuelles ne sont pas publiées avec une exactitude suffisante pour permettre une étude approfondie des écarts. L'auteur indique les heureuses formules qu'il emploie et les valeurs que l'on pourrait utiliser pour remédier aux inconvénients actuels.

Observatoire de Zi-Ka-Wei : Observations magnétiques. T. XII. 1921-1922, in-4°, 58 p., 1927.

Observations faites à Lu-Kia-Pang ; lectures horaires ; coefficients de distribution et de température ; lever magnétique sur 13 stations de la côte.

Valeurs instantanées des éléments magnétiques à Rude Skov pendant l'éclipse du soleil du 29 juin 1927. *Comm. Inst. Meteor. Danois*, n° 4, 1927, 6 p.

Variations et perturbations magnétiques.

POPESCO (Jean G.). — Sur une variation du magnétisme terrestre. *C. R. Ac. Sc*, 25 juill. 1927, p. 292.

Influence de l'activité du Soleil sur le magnétisme terrestre, à propos d'une observation faite pendant l'éclipse du 29 juin 1927 à Bucarest ; cette influence serait modifiée par l'interposition de la Lune.

TURNER (H. H.). — On a period of approximately 9,2 years in the Greenwich observations of magnetic declination and horizontal force (Sur une période d'environ 9,2 ans dans les observations de Greenwich, sur la déclinaison magnétique et la force horizontale). *Monthly notices of the Royal astronomical Society of London*, v. 86, janv. 1926, pp. 108-118.

VARIGNY (de). — Les variations du Magnétisme terrestre. *La Sc. Mod.*, t. 4, n° 7.

Magnetical and meteorological results in 1925. *Publ. Roy. Observ., Greenwich*, Londres, 1927, 106 pages.

Results of meteorological and magnetical Observations, 1925. Toronto Observatory, 1927, IX+33 pages.

Valeurs instantanées et synchroniques des éléments magnétiques à Rude Skov pendant la tempête magnétique du 21-22 juillet 1927. *Comm. Inst. Météor. Danois*, n° 5, 1927, 6 p.

Autres relations du magnétisme terrestre.

STAGG (J. M.). — On magnetic fluctuations and sunspot frequency. *Meteor. off., London*, 286 f. Geoph. Mem. n° 36, 24 pages.

SEISMOLOGIE

ANGENHEISTER (G.). — Beobachtungen bei Sprengungen. *Zeitschrift für Geophysik*, 1927, I, p. 28-33.

L'auteur expose les conclusions tirées d'une série d'expériences d'explosion enregistrées avec divers séismographes (agrandissement 100 à 300, période 0², à 1¹) pour les distances de 235 à 1545 m, l'explosif était dans certains cas déposé à la surface du sol, dans d'autres enterré à 5 m. de profondeur. 4 phases sont nettement visibles. Les phases 1 et 2 seraient des ondes longitudinales et transversales traversant la courbe supérieure à des vitesses de 700 à 300 m/s, et se propageant dans une couche inférieure à des vitesses de 1000 et 1260 m/s. La phase 3 (vitesse 340 m) correspond à la propagation du son par l'air. La phase 4 (vitesse 510 m) semble être due à la vibration de la couche de sable superficielle (30 à 35 m. de profondeur).

BOUASSE (H.). — Séismes et sismographes, 394 p., Paris 1927.

L'auteur termine par un résumé de nos connaissances sur la croûte terrestre et le magma central, avec exposé des théories modernes, isostasie, dérive des continents, etc....

DAMMANN (Mlle Y.). — Le tremblement de terre de Kan-Son. Paris, 1927.

Ce séisme a ravagé une partie de la Chine le 16 Déc. 1920 ; dans cette Thèse, l'auteur fait une étude physique et mathématique de la propagation ; l'étude de l'élinvar conduit à des applications dans les séismographes.

DAVISON. — La périodicité annuelle des tremblements de terre. *Philos. Mag.*

E. L. — L'enfoncement lent du sol à Pouzzoles. *Ciel et Terre*, avril 1927, $\frac{1}{2}$ p.

GUTENBERG (B.). — Grundlagen der Erdbebenkunde (Fondements de la sismologie). Leipzig, Borntraeger, 189 pp. in-8, avec 84 fig. 6,60 RM.

Analyse par Harold Jeffreys dans *O.*, vol. L, Août 1927, Numéro 639, p. 253.

HODGSON (E. A.). — The Marine Clays of Eastern Canada and their Relation to Earthquake Hazards (Les dépôts d'argile du Canada oriental et leur relation avec les tremblements de terre). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 257-264.

IMAMURA (A.) et YASUDA (Ch.). — On some seismic zones of the Kwanto District as revealed by means of statistics in a short period (Sur les zones sismiques de la province de Kwantô, déterminées en se basant sur des statistiques de peu d'étendue). *Proceed. Imp. Academy Japan*, mai 1927, pp. 279-280, avec 1 planche.

IMAMURA (A.). — On the observations of slow earthquake motions (Sur l'observation de mouvements sismiques lents). *Proceed. Imp. Academy Japan*, mai 1927, pp. 282-286, avec 2 planches.

- IMAMURA (A.) et NASU (N.). — On the destructive Tango Earthquake of March 7, 1927 : A stereometrical study of the seismic Origin (Sur le tremblement de terre du Tango du 7 mars 1927 : une étude stéréométrique de l'origine du séisme). *Proceed. Imp. Acad. Japan*, avril 1927, pp. 227-231, avec 1 planche.
- JEFFREYS (H.). — On two British Earthquakes (Sur deux tremblements de terre britanniques). *M. N., Geoph. Suppl.*, vol. 1, n° 9, juill. 1927, pp. 483-494.
- KOTO (B.). — The Tazima Earthquake of 1925 (Le tremblement de terre de Tazima de 1925). *Proceed. Imp. Acad. Japan*, avril 1927, pp. 232-235.
- LACOSTE (J.). — Sur la détermination expérimentale du grandissement dynamique des sismographes à la plate-forme. *C. R. Ac. Sc.*, 22 août 1927, p. 469.
- MARVIN. — Les fondateurs de la sismologie, Newton et Descartes. *Nature*, 16 juill. 1927.
- MATSUZAWA (T.). — Earthquake motion with a constant acceleration ? (Y a-t-il des mouvements sismiques à accélération constante ?). *Proceed. Imp. Acad. Japan*, février 1927, pp. 68-71.
- MAURAIN (Ch.). — L'étude du globe terrestre par la Séismologie. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, nov. 1927, pp. 489-502.
- Transmission des ondes successives d'un centre d'ébranlement ; aspect et étude des sismogrammes ; conséquences pour la connaissance de l'intérieur du globe et l'évaluation de ses propriétés mécaniques ; ondes superficielles ; ondes sismiques provoquées : agitation microsismique et ses relations avec les perturbations météorologiques.
- NEUMANN (E.). — Notes séismologiques. *Ciel et Terre*, juin 1927, pp. 123-131.
Revue de l'année 1926.
- ROTHÉ (E.), J. LACOSTE et Mlle Y. DAMMANN. — Tremblements de terre en France en 1926. *C. R. Ac. Sc.*, 8 août 1927, p. 394.
Description sommaire d'une quinzaine de séismes.
- SUYEHIRO (K.). — On the instability of seismometers. *Proceed. Imp. Acad. Japan*, mars 1927, pp. 143-148, avec 4 fig.
- VARIGNY (de). — La France sismique. *La Sc. Mod.*, août 1927.
- YAMASAKI (N.) et TADA (F.). — The faults of the Tango Earthquake of 1927 (Les dégâts du tremblement de terre du Tango en 1927). *Proceed. Imp. Acad. Japan*, avril 1927, pp. 223-226, avec 2 fig.
- Le tremblement de terre de Bénévent. *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, p. 184.
Analyse de l'importante publication de Agamennone dans *Messagero* du 24 juin 1927.
- Le tremblement de terre en Palestine. *Bull. Soc. belge Astr.*, juill.-sept. 1927, p. 184.
Observations diverses ; analyse des publications de Agamennone dans *Messagero* du 19 juillet 1927 et les Arvanitakis dans le *Messenger d'Athènes* des 17, 18 et 20 Juill. 1927.

- Les tremblements de terre en France en 1926. *La Nat.*, 1^{er} oct. 1927, p. 300.
Reproduction de la note de Rothé, Lacoste et Danemann, dans les *C. R. Ac. Sc.*
- Osservazioni sismiche. Anno 1926. *Bol. Meteor. e Geod., Osserv. R. Coll. Carlo Alberto, Moncalieri*, 24 pages.
- The great Earthquake of 1923 in Japan. Home office, Japan, 1926, 600 p.
- Union géodésique et géophysique internationale. Section de séismologie. Série A, *Travaux scientifiques*, fasc. 2-3, Paris, 1925.

VOLCANOLOGIE

- CHRISTMAN (N. W.). — Volcanoes of foam (Les volcans en éruptions). *Nature magazine*, Washington, D. C., v. 7, mars 1926, p. 144.
- LACROIX (A.). — Constitution lithologique des volcans du Pacifique central austral. *C. R. Ac. Sc.*, 22 août 1927, p. 425.

Océanographie

- HOULLEVIGUE (L.). — L'Océannographie. *Rev. de Paris*, 1^{er} janv. 1927.

Les laboratoires côtiers, les campagnes maritimes, les croisières scientifiques ont permis de grouper des renseignements et de diriger des travaux qui édifient progressivement cette science.

- JACOBSEN (J. P.). — Eine graphische Methode zur Bestimmung des Vermischungskoeffizienten im Meere (Une méthode graphique pour la détermination du coefficient de mélange dans la Mer). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVI, fasc. 4, pp. 404-412.

On peut déterminer la teneur en sel d'une mer à diverses profondeurs, en fonction de la température, ou réciproquement, à l'aide de méthodes graphiques. Si l'on connaît la valeur moyenne du courant entre deux lieux, l'intensité du mélange peut se déterminer, de la même manière, par des mesures simultanées dans les deux lieux. Si l'on trace les courbes d'égale densité, on obtient alors une image des relations d'équilibre dans la mer.

- STENTZEL (A.). — Die Tiefen des Meeres und der Wasserhaushalt der Erde (Les profondeurs des mers et la répartition des eaux à la surface de la terre). *Weltall*, 26^e année, n° 10, pp. 161-162.

- THOULET (J.). — Double circulation superficielle et abyssale de l'Océan. *C. R. Ac. Sc.*, 24 oct. 1927, p. 865.

Etude des observations de la campagne du *Challenger* (1873-1876) à travers les divers océans ; examen de la régularisation de l'évaporation et du cycle de l'eau dans la nature.

- VALLAUX (Camille). — Sondages par échos et géographie des océans. *Rev. Scient.*, 21 oct. 1927, pp. 617-625.

Principe et appareils ; conditions du sondage ; graphiques obtenus et résultats.

HYDROGRAPHIE

BASCHIN (O.). — Die grösste Meerestiefe (La plus grande profondeur de l'Océan). *Forschungen und Fortschritte*, III-17, 10 juin 1927, 1 col.

Le croiseur allemand « Emden » aurait trouvé, par le procédé de la sonde acoustique, une profondeur de 10.430 m. à l'Est des Philippines.

CARREIRA (Antonio). — Schémas algébriques des dates des phases lunaires et de l'horaire des marées relatives. *C. R. Ac. Sc.*, 17 oct. 1927, p. 755.

FAIN. — La prédiction des houles sur la côte atlantique du Maroc. *Matér. Et. Calam.*, n° 13.

MEISSNER (O.). — Die säkulare Schwankung des Wasserstandes der deutschen Nord- und Ostsee (Les variations séculaires du niveau des mers de l'est et du nord de l'Allemagne). *Annalen der Hydrogr. und marit. Meteor.*, Berlin, 53^e an., sept. 1925, pp. 291-298.

ROON (J. Van). — Admiralty Tide Tables 1927. *De Zee, Helder* (Holl.), juin 1927, pp. 425-432.

STAHLBERG (W.). — Bestimmung der Meerestiefe durch Echolot und Thermometer auf dem « Meteor » (Détermination de la profondeur de la mer à bord du « Meteor » au moyen de la sonde acoustique et du thermomètre). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, 10 août 1927, 1 $\frac{1}{2}$ p.

Annali idrografici 1925. *Publ. Uf. Idrograph. R. Magistr. acque Venezia*, 187 pages, 1 planche.

MATHÉMATIQUES

ABASON (Ernest). — Sur les harmoniques d'une fonction polynomiale périodique. *Bull. Acad. Roumaine*, t. 10, n° 10, 1927, pp. 31-35.

BOULIGAND (G.). — Sur l'évolution des idées géométriques. *Rev. Scient.*, 8 oct. 1927, p. 586, 5 col.

DUPONT (P.). — Les géométries euclidienne et non euclidienne et l'espace physique. *Rev. Philos.*, 52^e ann., n°s 7 et 8.

EECKE (Paul Ver). — Les sphériques de Théodose de Tripoli, in-4°, 121 p., Liège, 1927.

ENRIQUES (Frederico). — L'évolution des idées géométriques dans la pensée grecque. (trad. Solovine). 3^e éd., in-8°, 48 p., Paris, G. Villars, 1927.

FORSYTH (A. H.). — Calculus of Variation. In-8°, 656 p., Cambridge, 1927, 50 sh.

JULIA (Gaston). — Éléments de Géométrie infinitésimale, 240 p., 25 × 17, Paris, G. Villars, 1927.

MITTAG-LEFFLER. — Notices nécrologiques par Ch. Barrois et E. Picard. *Rev. Gén. Sc.*, 31 juill. 1927, p. 417.

Reproduction des notices publiées dans les *C. R. Ac. Sc.*

MONTESUS DE BALLORE (R. de). — Aperçu sur la logique des mathématiques. *Rev. Gén. Sc.*, 15-30 sept. 1927, pp. 493.

Cette logique est variable avec le temps et se distingue parfois essentiellement de la Logique des Philosophes.

MONTESUS DE BALLORE (R. de). — Les calculs pratiques ; la formule fondamentale de la statistique. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, juill. 1927.

NUMEROV (B.). — Note on the numerical integration of $d^2x/dt^2 = f(x, t)$. *A. N.*, 5515, 1927 août 11, col. 359-363.

OCAGNE (M. d'). — Souvenirs sur quelques mathématiciens français du XIX^e siècle. *Rev. Quest. Scient.*, oct. 1927, pp. 257-283.

Conférence faite à la Société Scientifique de Bruxelles le 26 avril 1927 ; anecdotes diverses sur Michel Chasles, Joseph Bertrand, Charles Hermite, Henri Poincaré et Georges Humbert.

SCHUMANN (R.). — Compensations vectorielles de figures géodésiques fermées dans le plan dans le cas de poids quelconques pour les lignes et les directions. *Ac. Sc. Vienne*, 17 juin 1927.

SIMONART (F.). — Les mathématiques dans l'Université de Louvain restaurée. *Rev. Quest. Scient.*, 20 juill. 1927, pp. 73-100.

Situation des mathématiques au début du XIX^e siècle ; rôle joué depuis 1834 par des savants comme Gilbert, Carnoy, Pasquier et de la Vallée Poussin.

WIELEITNER (Dr. H.). — Mathematische Quellenstudien (Études de sources en mathématiques). *Weltall*, 26^e année, n° 12, pp. 186-191.

PHYSIQUE

Généralités.

A. BC. — Propriétés des ions gazeux. *Rev. Scient.*, 21 oct. 1927, p. 630.

BOUTARIC. — Jean Perrin, étude des travaux. *La Sc. Mod.*, juin 1927.

CLAPP. — Etalonnage universel des fréquences à partir d'un étalon unique de fréquence. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, juill. 1927.

COURTINES (M.). — Où en est la Physique ? in-8°, 312 p., Paris, 1927, 40 fr.

ERIKSON. — Effet du milieu sur la mobilité des ions gazeux. *Phys. Rev.*, sept. 1927.

FLACHSBART (O.). — Sur la résistance de sphères dans l'air. *Physik. Zeitschr.*, 1^{er} juill. 1927.

FOOTE. — Dépolarisation de la radiation de résonnance. *Phys. Rev.*, sept. 1927.

GONSETH (F.) et G. JUVET. — Sur la métrique de l'espace à 5 dimensions de l'électromagnétisme et de la gravitation. *C. R. Ac. Sc.*, 17 août 1927, p. 412.

JOFFÉ et DOBRONRANOFF. — La propagation des impulsions d'un rayonnement. *Inst. Intern. de Phys. Solvay*.

LAUNAT (Léon). — Le problème de l'attraction. *Rev. Gén. Sc.*, 15 oct. 1927, p. 534.

L'auteur pense que tout se résoud à des attractions et répulsions magnétiques.

LORENTZ. — Application de la théorie des électrons aux propriétés des métaux. *Inst. Intern. de Phys. Solvay*.

LOYARTE (D^r Ramon G.). — Physique générale ; t. I, mécanique des corps rigides, 2^e éd. 388 p., La Plata, 1927, 8 pesos.

MAYER. — Mobilité des ions dans les mélanges gazeux. *Physik. Zeits.*, 15 sept. 1927.

NODON. — E. Mascart, étude biographique. *La Sc. Mod.*, mai 1927.

STREL (K.). — Erreur moyenne et optique ondulatoire. *Physik. Zeits.*, 1^{er} juill. 1927.

SZELL. — Entropie de rotation et de vibration de gaz diatoniques. *Physik. Zeits.*, 1^{er} août 1927.

Relativité.

BRODETOKY. — Quelques difficultés de la relativité. *Nature*, 16 juill. 1927.

DUBROCA. — Le réalisme einsteinien ; l'optique et le principe d'invariance. *Rev. Gén. Electr.*, juin 1927.

DUPONT (Paul). — Interprétation du relativisme d'après une opinion de M. Painlevé. 12/18, 64 p., Paris, 1927, 5 fr.

DURELL (C. N.). — Readable relativity. *P. A.*, juillet-août 1927, pp. 419-420.

HAAS. — Dédution des théorèmes de relativité à partir des ondes de phase de Broglie. *Physik. Zeits.*, 15 sept. 1927.

LEREDU (Raymond). — Le voyageur de M. Langevin et la théorie d'Einstein, 15 p., Paris, 1927.

Certes, le seul bon sens n'est pas créateur, mais c'est de lui que procède tout le progrès scientifique et il ne saurait être de vraie science qui ne lui fut subordonnée ; de ce point de vue, l'auteur montre d'inadmissibles conséquences de la théorie d'Einstein que les interprétations doctrinales seraient impuissantes à légitimer.

LIPSIUS. — Vérité et erreur dans la relativité. *Physik. Zeits.*, 15 sept. 1927.

POOR (C. L.). — The Relativity Deflection of Light (La déflexion de la lumière due à la relativité). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 225-238.

VILAR (A.). — A propos du « temps spatial ». Montpellier, 1926, 32 pp. in-16.
Analyse par H. D. dans *Gazette astronomique*, Anvers, avril 1927, 1 col.

WATAGHIN (Gleb). — Les récentes vicissitudes de la théorie de la relativité. *Scientia*, août 1927.

Reprenant l'étude critique de l'expérience de Miller, l'auteur croit que les résultats de Chazy, Adams, St John, etc parlent clairement en faveur de la théorie d'Einstein et nous amènent à la conclusion que la relativité reflète d'une façon plus complète que les autres théories au moins une partie des lois qui gouvernent les phénomènes physiques.

Atomistique.

BOHN (M.). — The Mechanic of the Atom. in-8°, 317 p., Londres, 1927, 18 sh.

BROGLIE (Louis de). — La mécanique ondulatoire et la structure atomique de la matière et du rayonnement. *J. Ph. et Rad.*, mai 1927.

JONES. — La masse variable de l'électron. *Philos. Mag.*

KORN (A.). — Forces d'attraction et de répulsion des atomes. *Atti Acad. Torino*, t. 60, 1924-1925, pp. 89-93.

POMET. — La dynamique de l'électron. *Rev. Gén. de l'Electr.*, t. 11, n° 5.

SABA (M. N.). — Nouveau schéma de construction des atomes. *Physik. Zeits.*, 1^{er} juill. 1927.

SCHIDLOF (A.). — Interprétation des masses de l'électron et du proton dans l'univers à cinq dimensions. *C. R. Ac. Sc.*, 31 oct. 1927, p. 889.

SOUTHERNS (L.). — Electricity and the Structure of Matter. London. Oxford University Press. Humphrey Milford, 1925, 2s. 6 d.

Bibliographie dans *J. Br. A. As.*, vol. 37, N° 8, p. 333.

Rayonnement.

A. B. — L'effet photo-électrique composé. *R. Gén. Sc.*, 31 août 1927, p. 449.

Analyse de la thèse de P. Auger (1926) : hypothèse de deux modes possibles d'évolution des atomes profondément ionisés, fluorescence en rayons X ou émission de rayonnements corpusculaires.

ALEXANDROV. — Remarque sur la relation entre l'intensité et la densité de radiation. *Physik. Zeits.*, 1^{er} août 1927.

GERASIMOVIC (B.). — Ueber das Ionisierungsgleichgewicht eines lumineszierenden Atomsystems. *Publ. Astr. Observ. Kharkov, U. S. S. R.*
Tirage à part de *Zeitschr. für Physik.*, vol. 39, fasc. 5-6.

NODON (Albert). — La propagation continue de l'énergie et la théorie des quanta. *Bull. Soc. Astr. Bordeaux*, n° 7, 1925-26, 2 p.

La propagation de l'énergie d'un électron unique s'effectue probablement par quanta de lumière ; celle d'une molécule ou d'une agglomération se manifeste pratiquement sous forme régulière et continue.

PLANCITEANU. — Sur les phénomènes apériodiques dans la mécanique des quanta. *J. Phys. et Rad.*, n° 6, 1927.

PLANCK. — La réalité physique des quanta de lumière. *Ann. Univ. de Paris*, t. 2, n° 4.

CHALEUR

Généralités.

Le « Pyro » pyromètre à radiation. *Journ. of Scient. Instr.*, t. 3, 1925-1926, pp. 118-121.

Instrument basé sur la loi de Stefan-Boltzmann.

Thermodynamique.

KOLESSOWSKI (N. V.). — Nécessité thermodynamique de la dégénérescence gazeuse. *Physik. Zeits.*, 1^{er} juill 1927.

LORENZ. — Transport de chaleur et turbulence. *Physik. Zeits.*, 1^{er} sept. 1927.

MAC DOUGALL (F. H.). — Thermodynamics and Chemistry. 2^e éd., in-8°, 414 p. N. York, 1926, 24 sh.

TURPAIN (A.). — Eléments de Thermodynamique. 170 p. 25 × 16, Paris, G. Villars, 1927, 42 fr.

OPTIQUE

Généralités.

ARNULF (Albert). — Déformation comparée du verre et de la silice fondue sous l'influence de la température). *Rev. d'Opt.*, août 1927, pp. 316-327.

La silice fondue se déforme 50 fois moins que le crown et constitue actuellement la seule matière qui permette de construire des miroirs tout à fait insensibles aux brusques changements de température.

BOUASSE (H.). — Optique cristalline. I-II. Paris, Delagrave, 1925, 2 vol., 64 francs.

Analysés par A. Boutaric dans *Scientia*, 1 août 1927, pp. 94-95.

BROGLIE (Louis de). — Deux conceptions adverses sur la nature de la lumière. *Scientia*, 1^{er} sept. 1927, pp. 128-134.

Un article antérieur de Chwolson avait montré l'impasse où la Physique des radiations était engagée depuis un quart de siècle ; l'auteur croit à la synthèse possible des deux conceptions adverses ; les effets photo-électrique et compton transforment la théorie des radiations par l'introduction nécessaire des discontinuités.

DUNOYER (L.). — Petit arc au mercure de grande brillance. *Rev. d'Opt.*, août 1927, pp. 328-341.

Type d'une lampe au borosilicate peu fusible et spécialement destinée à l'éclairage des fentes.

FRY. — Ondes planes de lumière. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, sept. 1927.

GAUTHIER (H., S. J.). — Quelques études sur la phosphorescence). *Rev. Quest. Scient.*, 20 juill. 1927, pp. 187-197.

Exposé des problèmes actuellement posés, suscité par l'analyse d'une conférence de J. J. Thomson à la Sorbonne (37 min.) ; rôle unifiant de l'électron, comme rouage de toutes les transformations d'énergie soit électromagnétiques, soit radiochimiques.

HARDY. — Le système optique de l'oscillographe et des instruments similaires. *J. Opt. Soc. Amer.*, juin 1927.

HOLWECK (F.). — De la lumière aux rayons X (rapport). 15/24, 144 p., Paris, 1927, 30 fr.

HOUSTOUN (R. A.). — A Treatise on Light. 5^e éd., in-8°, 490 p., Londres, 1927, 12 sh. 6 d.

MARCOTTE (Edmond). — La stroboscopie et ses applications. *Rev. Scient.*, 13 août 1927, pp. 473-475.

MICHELSON (A. A.). — Studies in optics. in-8°, 176 p., Chicago, 1927, 3 dollars.

PETTIT (E.). — Transmission Properties of some Filters (Propriétés de transmission lumineuse de certains filtres). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 43-58.

SILBERSTEIN. — Transparence des milieux troubles. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, sept. 1927.

Association italienne d'optique. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, $\frac{1}{2}$ p.
Création d'une Association d'optique à Florence.

Lampe à vapeur de mercure Belleaud et Barrolier. *Rev. d'Opt.*, sept. 1927, pp. 383-386.

Présentation d'une lampe à grand rendement pouvant être inclinée fortement et supporter de notables écarts de tension.

Le centenaire de Fresnel. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, 11 lignes.

L'Institut d'optique de Paris. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, $\frac{1}{2}$ p.
Création et inauguration.

Lunettes anti-éblouissantes. *Rev. d'Opt.*, sept. 1927, p. 382.

Présentation d'un système à verres d'autant plus opaque que l'on s'éloigne davantage du centre.

Optique géométrique.

Mesure de la courbure des petites surfaces. *Journ. of Scient. Instrum.*, t. 3, 1925-1926, pp. 90-91.

Optique physique.

AFFUNDS. — Déplacement avec la température des maxima de réflexion dans l'infra-rouge. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, août 1927.

AMY (Paul). — Contribution à l'étude de la réflexion vitreuse. *Rev. d'Opt.*, août 1927, pp. 305-315.

Ce travail est l'exposé d'une série de mesures du facteur de réflexion des surfaces vitreuses planes et la recherche de la variation de ce facteur de réflexion avec l'altération du verre. L'altération est réalisée artificiellement par attaque chimique de la surface étudiée. On étudie ensuite l'influence de cette altération sur la polarisation de la lumière réfléchie sous l'incidence brewstérienne.

CHILDS (W. H. J.). — L'étalon Fabry et Pérot à lames parallèles. *Journ. of Scient. Instrum.*, t. 3, 1925-26, pp. 97-104 et 129-135.

GONDET et VAURABOURG. — Présentation d'un pyromètre pour la mesure des températures des filaments de lampes à incandescence. *Rev. d'Opt.*, août 1927, pp. 342-345.

HAIGH (W. D.). — Coefficients d'absorption des verres d'optique dans le spectre visible ; appareil à détermination. *Journ. of Scient. Instr.*, t. 3, 1925-1926, pp. 211-214.

LE ROY D. WELD. — Un polarimètre pour démontrer la loi de Malus. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, juill. 1927.

MALLEMANN (René de). — La propagation de la lumière et la structure des molécules. *R. Gén. Sc.*, 31 août 1927, pp. 453-479.

L'auteur veut montrer que l'étude de la molécule, envisagée seulement comme un groupement d'atomes, conserve un intérêt propre, à côté des brillantes explorations modernes dans le domaine intra-atomique.

S. V. — Les phénomènes physiques aux surfaces de séparation. *Rev. Scient.*, 24 sept. 1927, p. 566.

Compte-rendu de la discussion organisée par la Faraday Society et rapportée dans *Nature* du 23 oct. 1926.

UHLER. — Les minima de réflexion régulière. *J. Opt. Soc. Amer.*, juin 1927.

WINANS. — La fluorescence indirecte du zinc. *The Phys. Rev.*, juillet 1927.

Photométrie.

BLONDEL. — Grandeurs et unités photométriques. *Rev. gén. d'Elec.*, t. 22, n° 14.

BLONDEL. — Sur un photomètre universel portatif. *Rev. Gén. d'Electr.*, juin 1927.

FABRY (Ch). — Leçons de photométrie professées à l'Institut d'optique théorique et appliquée. Paris, 1924.

Analysé par A. Boutarie dans *Scientia*, 1 août 1927, p. 96.

PRIEST. — Erreur des données de sensibilité photométriques en fonction de la longueur d'onde aux faibles brillances. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, août 1927.

Colorimétrie.

SCHOLLMAYER. — Réfutation d'objections à la théorie des couleurs d'Ostwald. *Physik. Zeits.*, 15 juill. 1927.

Spectroscopie.

BADY. — Spectroscopy. in-8°, 532 p., Londres, 1927, 27 sh. 6.

BONNICHON (A.). — Raies émises par un nouvel arc au mercure à enveloppe de quartz. *Rev. d'Opt.*, juin-juill. 1927, pp. 268-274.

Les franges à l'infini des lames argentées peuvent être employées de diverses manières à la mesure de la largeur des raies spectrales : on étudie, en particulier, les méthodes fondées sur la détermination de la distribution de l'intensité lumineuse dans les anneaux par les procédés de photométrie photographique ; on indique ensuite les résultats relatifs aux raies émises par un arc en quartz fonctionnant sous divers régimes.

COLANGE. — Etude de l'absorption par l'ozone dans le spectre visible. *J. Ph. et Rad.*, mai 1927.

DESLANDRES (H.). — Sur le spectre secondaire de l'hydrogène et d'autres spectres. *C. R. Ac. Sc.*, 7 nov. 1927, p. 905.

Rappel des travaux antérieurs ; représentation approchée des diverses raies d'un spectre ; essai d'introduction d'une constante universelle liée à une propriété spéciale et mystérieuse des atomes et molécules.

DODD et JUNG. — Fente double à largeur continûment variable. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, sept. 1927.

HOWER et HATTERY. — Sur les spectres des mélanges fondus. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, juill. 1927.

MECKE et GUILLERY. — Spectres de bandes (suites et fin). *Physik. Zeits.*, 1^{er} et 15 Juill. 1927.

RUSSELL (H. N.) and LANG (R. J.). — On the Spectra of Doubly and Trebly Ionized Titanium (Sur les spectres du titane doublement et triplement ionisé). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 13-42.

TAYLOR et PEARSON. — Structure des raies de Balmer de l'hydrogène. *Phys. Rev.*, Sept. 1927.

Optique physiologique.

COUSIN. — L'ophtalmologie. *Paris Médical*, n° 36, 1927.

HELMHOLTZ. — Treatise on physiological optics. III. The perceptions of vision. Trad. sur la troisième édition allemande, publ. par J. P. C. Southall. Menasha (Wisconsin, U. S. A.), 1925.

Analysé par F. Bottazzi dans *Scientia*, 1 août 1927, pp. 97-98.

FRANKLIN (Mme Christine LADDE). — Radiations visibles provenant de fibres nerveuses excitées. *C. R. Ac. Sc.*, 20 Sept. 1927, p. 584.

Etude et théorie d'un phénomène signalé par Purkinje : on voit deux arcs bleu rougeâtre se déployer à partir d'une bande rouge observée en chambre noire.

LANDOLT (Dr Marc). — Couleurs saillantes et couleurs en retrait. *La Nat.*, 1^{er} Sept. 1927, pp. 211-213.

Explication optique des apparences ; chromatisme de l'œil selon le Dr Polack ; la manière sénile de certains peintres n'aurait pas d'autre cause que l'affaiblissement de l'accommodation.

QUERCY. — Auto-observation d'hallucinations visuelles. *Journ. de Psychol.* 24^e an., n^{os} 5 et 6.

QUIDOR (A.) et Marcel HERUBEL. — Les perceptions visuelles. *Rev. Scient.*, 10 Sept. 1927, pp. 513-518.

De leurs observations et expériences les auteurs déduisent une nouvelle théorie des perceptions visuelles ; chaque rétine reçoit plusieurs images différentes auxquelles correspondent autant d'images cérébrales élémentaires ; puis ils indiquent comment elles se fusionnent en une cérébrale unique.

Photographie.

CARTWRIGHT (H. Mills) et C. E. HALLAM. — Un nouveau densitomètre à réflexion. *Journ. of Scient. Instr.*, t. 3, 1925-1926, pp. 246-249.

Pour la mesure des épreuves photographiques ou des impressions photomécaniques sur papier.

CLERC (P. L.). — La technique photographique, t. II, 390 p., Paris 1927.

FABRY (Charles). — La photographie, instrument de recherche scientifique. *Bull. Soc. Astr. fr.*, Oct. 1927, pp. 468-471.

Discours prononcé à la Sorbonne lors du Centenaire de la Photographie.

GUILLEMINOT (Pierre). — Hypersensibilisation et ultrasensibilisation. *Bull. Soc. fr. Phot.* Août 1927, p. 234.

LOBEL (L.) et J. LEFEVRE. — Le Densitomètre Filinograph. *Rev. d'Opt.*, sept. 1927, pp. 377-382.

Présentation et description d'un appareil de prix modique pour mesurer les densités des négatifs photographiques.

Photographie aérienne. — Appareil présenté par les Etablissements Demaria-Lapierre. *Rev. d'Opt.*, Juin 1927, pp. 242-248.

Photographie aérienne — Note sur les progrès réalisés par le groupement d'industriels de la photographie aérienne. *Rev. d'Opt.*, Juin 1927, pp. 253-256.

Vitesse de la lumière.

GHEURY DE BRAY (M.). — On an apparent decrease in the velocity of Light (Sur une diminution apparente de la vitesse de la lumière). *A. N.*, 5520, 1927 sept 12, col. 450-454.

GHEURY DE BRAY (M. E. J.). — Vitesse de la lumière. *Bull. S. Astr. fr.*, Août 1927, p. 380 et nov. 1927, pp. 504-509.

Les déterminations successives semblent indiquer une diminution progressive de la vitesse, que l'on pourrait attribuer à une lente modification de l'éther.

SIGNORE (F.). — L'influence des pluies sur l'activité de la solfatare de Pouzzoles. *Ciel et Terre*, mai 1927, pp. 110-114.

La vitesse de la lumière. *Bull. Soc. belge Astr.*, Juill.-Sept. 1927, p. 189.

Critique sévère de la note de GHEURY dans *Bull. Soc. Astr. Fr.*, août 1927.

RADIATIONS COURTES**Rayons X.**

DAVIS. — La réfraction des rayons X. *Ann. Univ. de Paris*, t. 2, n° 4.

EDWARD. — Réflexion totale des rayons X et indices de réfraction des métaux. *Phys. Rev.*, août 1927.

HUNT. — Rayons X de grande longueur d'onde fournis par un réseau. *Phys. Rev.*, Sept. 1927.

Radioactivité.

AMBRONN. — Un électromètre pour la détermination de la teneur en émanation de l'air du sol. *Phys. Zeits.*, Juin 1926.

HONORE (F.). — Le radium, in-8°, 145 p., Paris 1926.

MEYER (St.) et SCHWEIDLER. — Radioaktivität, 721 p. Leipzig, 1927.

OLMER. — Le radium et la radioactivité. *La Sc. Med.* Juill. 1927.

YOVANOVITCH et d'ESPINE. — Sur les rayons de grande vitesse des corps radioactifs. *J. Phys. et Rad.*, n° 6, 1927.

ELECTRICITE**Généralités.**

CHEVALLIER. — Cours pratique d'électricité, t. II, 13/33, 424 p., Paris, Béranger, 1927, 40 francs.

- CRITTENDEN. — L'état actuel des unités électriques internationales : *Q. S. T. et Radio*, n° 43.
- FERRIER (R.). — Quelques idées sur l'électrodynamique. 48 p., Paris Blanchard, 1927, 5 francs.
- GIBSON et BISHOP. — Un électromètre capillaire sans vibrations. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, juill. 1927.
- GRANIER. — La mesure des quantités d'électricité. *Q. S. T. et Radio*, n° 42.
- GRANIER (Jean). — Mesures électriques. in-16, 200 p., Paris, 1927.
- GRANIER. — Variations du pouvoir inducteur en fonction de la longueur d'onde. *Q. S. T. et Radio*, n° 43.
- KAR. — L'électrodynamique dans le cadre de la gravitation d'Einstein. *Physik. Zeits.*, 1^{er} sept. 1927.
- KARPEN (Vasilescu). — Sur des piles à électrodes identiques inaltérables. *C. R. Ac. Sc.*, 17 oct. 1927, p. 766.
- KRETSCHMANN. — Théories électroniques de la conductibilité électrique et thermique. *Physik. Zeits.*, 15 août 1927.
- MALCLÈS (L.). — Essai de technique expérimentale à propos d'un électromètre à quadrants et de son amortissement magnétique. *Rev. Gén. Sc.*, 15 oct. 1927, pp. 548-552.
- ORIN TUGMAN. — Propriétés d'un microphone à fil chaud. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, août 1927.
- SEELIGER et SCHMICK. — Sur le mécanisme de l'arc électrique. *Physik. Zeits.*, 1^{er} sept. 1927.
- SMEKAL (A.). — Sur le comportement de cristaux ioniques isolés dans les champs électriques. *Ac. Sc. Vienne*, 7 juill. 1927.

T. S. F.

- BERCHÉ. — Un montage supermodulateur. *Q. S. T. et Radio*, n° 41.
- CARTIER (Général). — La radiophonie et les phénomènes de propagation. *Q. S. T. et Radio*, Juill. 1927.
- CARTIER (Gl). — Radiophonie et phénomènes de propagation. *Q. S. T. et Radio*, nos 41, 42 et 43.
- COZE. — La T. S. F. en aviation maritime. *Q. S. T. et Radio*, n° 43.
- CRÉMAILH. — Les antennes d'émission. *Q. S. T. et Radio*, nos 41 et 43.
- DOUCET. — Etalonnage des circuits oscillants. *Q. S. T. et Radio*, n° 43.
- FORGE (de La). — Le chemin du rayon électro-magnétique. *Q. S. T. et Radio*, nos 41 et 42.

GARRIGNE (D^r). — L'onde hertzienne et sa propagation (suite). *Q. S. T. et Radio*, nos 42 et 43.

GUIBERT. — Lampes à plusieurs électrodes. *Q. S. T. et Radio*, juill. 1927.

HAUDIÉ (E.). — Radiotélégraphie et radiotéléphonie. in-8°, 158 p., Paris.

HEMARDINQUER (P.). — A propos des phares Hertiens. *La Nat.*, 1^{er} nov. 1927, p. 419.

Addition à l'article paru dans le n° précédent.

HEMARDINQUER (P.). — La T. S. F. des usagers, 136 p., Paris 1927.

HÉMARDINQUER (P.). — Les transmissions radioélectriques par ondes dirigées ; le « Beamsystem » Marconi. *La Nat.*, 1^{er} août 1927, pp. 111-117, av. figs et 15 sept. 1927, pp. 248-253.

Description de la station française de Sainte-Assise ; généralités, émetteurs et collecteurs d'ondes ; dispositifs actuels et perfectionnements à y apporter.

HUBER (Georges, Henri). — Influence des surfaces de discontinuité atmosphériques sur la propagation des ondes courtes. *C. R. Ac. Sc.*, 7 nov. 1927, p. 934.

La discontinuité est un obstacle à la propagation, surtout pour le front polaire présentant des discontinuités très franches ; cet obstacle paraît plus considérable si l'un des observateurs est près du front.

L'HOPITALT. — Sur l'émission-réception à faible puissance. *Q. S. T. et Radio*, n° 43.

OLINET. — L'étalonnage absolu des ondemètres. *Q. S. T. et Radio*, n° 42.

SACAZES. — Ondes courtes et T. S. F. souterraine. *Q. S. T. et Radio*, n° 42.

TAYLOR (A.), HOLT et HURLBURT (E. O.). — The propagation of radio waves over the Earth (La propagation des ondes radio-électriques sur la Terre). *Physical review*, Minneapolis, v. 27, fév. 1926, pp. 189-215.

MAGNETISME

A. BC. — La viscosité magnétique. *Rev. Scient.*, 21 oct. 1927, p. 631.

LAPP. — La viscosité magnétique. Influence du vieillissement et des recuits. *Rev. de Métallurg.*, t. 24, n° 3.

ACOUSTIQUE

BELUS. — Les ultra-sons et leurs applications. *La techn. mod.*, n° 14.

BOUASSE (H.). — Acoustique générale ; ondes aériennes. In-8°, 544 p., Paris 1926.

KUCHARSKI (P.). — Sur la persistance des sensations auditives. *Soc. de Biol.*, Juill. 1927.

RICHARDON (E. G.). — Sound, 1 v. 286 p., Londres 1927, 15 sh.

MECANIQUE

- BRICARD. — Cours de cinématique, t. II, in-8°, 352 p., Paris, G. Villars 1927, 45 fr.
- BURZIO (F.). — Equation différentielle de la dérivation des projectiles. *Atti Accad. Torino*, t. 61, 1925-1926, pp. 130-136.
- DONDER (Th. de). — Le problème des corps dans la théorie de la relativité. *C. R. Ac. Sc.*, 7 Nov. 1927, p. 933.
- LACHS et BICZYK. — Technique de mesure de potentiel d'écoulement. *Physik. Zeits.*, 1^{er} août 1927.
- POPOFF (K.). — Les méthodes d'intégration de Poincaré et le problème général de la Balistique extérieure., 76 p. Paris 1925.

CHIMIE

- CONSTANTINIDÉS. — Propriétés électriques et nature de l'azote actif. *Phys. Rev.*, août 1927.
- LIÉVIN (O.). — Les données de la Chimie Physique sur les acides, les molécules, les atomes. *Rev. Quest. Scient.*, Oct. 1927, pp. 284-300.
- W. L. (Fr.). — Der Weg der Elemente vom Urzustand bis zu ihrer heutigen Verteilung (L'évolution des éléments de leur origine jusqu'à leur répartition actuelle). *Weltall*, 26^e année, n° 10, pp. 159-161.

GEOLOGIE

- BARROIS (Charles). — Emile Haug. *C. R. Ac. Sc.*, 3 Sept. 1927, pp. 517-520, Exposé de sa carrière et de ses travaux ; notice nécrologique du géologue.
- BRUET (E.). — Nature et âge du limon des plateaux au N. E. de La Ferté sur-Aube. *C. R. Ac. Sc.*, 10 oct. 1927, p. 723.
- KAISIN (F.). — La Minéralogie et la Géologie à l'Université de Louvain restaurée de 1837 à 1927. *Rev. Quest. Scient.*, 20 Juill. 1927, pp. 101-113.
- LACROIX (A.). — Caractères des roches intrusives et volcaniques tertiaires de l'Afrique du Nord. *C. R. Ac. Sc.*, 20 Sept. 1927, p. 573.
Enquête lithologique étendue sur la bordure de la Méditerranée.
- MONIAK (Jan). — Blocdiagrammes ; tracés et applications. *Comm. Inst. Géoph.*, Lwow, t. 2, n° 30, pp. 384-416, 1927.
Les blocdiagrammes remplacent les modèles pour délimiter les plans utiles à la représentation en géologie ou en géographie physique ; l'auteur indique avec détails les diverses applications utiles et donne une bibliographie de la question

PEREIRA DE SOUSA. — Sur un nouveau gisement de roches intrusives sodiques en Portugal. *C. R. Ac. Sc.*, 22 août 1927, p. 467.

Nécrologie de Emile Haug. *La Nat.*, 1^{er} Oct. 1927, p. 330, 2 col. $\frac{1}{2}$.

Reproduction partielle de la notice de Ch. Barrois dans les *C. R. Ac. Sc.*

GÉOGRAPHIE

E. L. — Expédition Dombrava au Groenland. *Ciel et Terre*, mai 1927, p. 119.

FICKELER (P.). — Der Altai, eine Physiogeographie. *Dr A. Pétermanns Mitteilungen Ergänzungsheft*, Gotha, N° 187, 1927, 202 p.

GRABHAM (G. W.) et BLACK (R. P.). — Report of the mission to lake Tana 1920-1921 (Compte-rendu de la mission du lac Tana). *Min. pub. works. Egypt*, Cairo, 1925, 207 p.

HAVILAND (MAUD D.). — Forest Steppe and Tundra, in-8°, 218 p., Cambridge 1926, 12 sh.

HURST (H. E.). — Lake plateau basin of the Nile (Le plateau des lacs du bassin du Nil). *Min. pub. works. Egypt. Phys. dept. paper*, N° 21, v. 75, 1925, 4 p.

IOLEAND (L.). — Constantine et l'Algérie Orientale, Géographie physique, Géologie, Biogéographie ; in-8°, 136 p., 1927.

KIESLINGER. — Les lacs glaciaires de la Corinthe orientale. *Ac. Sc. Vienne*, 30 Juin 1927.

PATRON (L. R.). — Diccionario geografico de Chile. Santiago ; 1924, 958 p.

REGELSPERGER (G.). — Du lac Tchad aux montagnes du Tibesti. *Rev. Gén. Sc.*, 15-30 Sept. 1927, p. 491.

REGELSPERGER (Gustave). — Le pôle nord atteint en dirigeable par l'expédition Amundsen ; principales observations faites. *R. Gén. Sc.*, 31 août 1927, p. 450, 3 col.

REGELSPERGER (G.). — Les régions polaires. *Rev. Gén. Sc.*, 15-30 sept 1927, p. 492.

Analyse des publications de Rouch sur ces problèmes.

SÄUER (C. O.). — The Morphology of Landscape (La morphologie du paysage). *Univ. of Calif. ; Publ. in Geogr.*, t. II, n° 2, 1926.

Nature et méthode de la géographie ; contact de l'homme avec son milieu changeant.

TILHO (Jean). — Devons-nous sauver le lac Tchad ? *Rev. Scient.*, 13 et 27 août 1927, pp. 454-463 et 487-498.

On sait que la Bénoué, affluent du Niger, tend à détourner les eaux vers le golfe de Guinée ; l'auteur a développé à maintes reprises sa thèse sur l'assèchement possible du Tchad, et en étudie ici la possibilité et les conséquences.

VERESCAGIN (G. I.). — Nouvelles études du lac Baikal. *C. R. Ac. Sc.*, 7 Nov. 1927, p. 960.

Ce lac est le plus profond du monde (1523 m) et un des plus anciens bassins d'eau douce ; une partie de sa faune est considérée comme une relique du Tertiaire et les variations de niveau ont déjà été utilisées en vue des modifications du climat. Ici, l'auteur apporte le résultat d'analyses chimiques et de températures des eaux, et signale des groupes d'animaux jusqu'alors inconnus dans ce lac.

Le lac Tchad en péril de dessèchement. *La Nat.*, 15 oct. 1927, p. 377.

Analyse de l'article du Col. Tilho dans la *Rev. Scient.*

ANTHROPOLOGIE

MENDÈS-CORRÉA (A. A.). — La dispersion de l'homme sur la surface terrestre. *Scientia*, oct. 1927, pp. 201-214.

Méthode linguistique de reconstitution des migrations, crise d'anthropologie, puis d'archéologie préhistorique ; l'investigation scientifique ne paraît pas devoir être impuissante pour résoudre au moins quelques-uns des problèmes en jeu.

HORLOGERIE

BUCHSER (Hugo). — L'industrie horlogère Suisse. *L'Horloger*, Oct. 1927, pp. 124-129.

Historique de la création de cette industrie, son développement, ses exportations ; crise apportée par les suites de la guerre (à suivre).

DIVERS

AUERBACH (F.) et W. HORT. — Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. t. V., 472 p., Leipzig, 1927.

BARROIS (Ch.). — Erik Ivar Fredholm ; brève nécrologie. *C. R. Ac. Sc.*, 24 Oct. 1927, p. 806.

BARROIS (Ch.). — Georges Greenhill ; notice nécrologique. *C. R. Ac. Sc.*, 24 oct. 1927, p. 805.

BELIN (Edouard). — La téléphotographie. Ses nouvelles transformations. *Bull. Soc. fr. Phot.*, août 1927, pp. 226-234.

Méthodes proposées pour la reproduction à distance et par voie électrique d'un document graphique, par transparence, réflexion en utilisation des reliefs ; progrès réalisés.

BOUTARIC. — Portrait de savant : Jean Perrin. *La Sc. Mod.*, n° 6, 1927.

BOUTARIC (A.). — Utilisation de l'énergie thermique des mers. *Rev. Scient.*, 10 Sept. 1927, pp. 519-524.

Etude de divers procédés proposés et, notamment, de celui de Claude et Boucherot.

BOUTARIC. — L'invar et les recherches récentes. *La Sc. Mod.*, août 1927.

CASAMAJOR (Jean). — Le mystérieux « Sens de l'espace ». *Rev. Scient.*, 24 Sept. 1927, pp. 554-565.

Relation d'expériences sur des animaux divers ; hypothèses proposées, tropisme orienté sous l'influence de la gravitation ? effet Zeeman ? Polarisation rotative cristalloïde ?

CAU (Giovanni). — Alessandro Volta et son temps. *Rev. Scient.*, 27 août 1927, pp. 481-487.

A propos du centenaire de la mort de Volta, tableau de la carrière de Volta et des mœurs scientifiques dans la seconde moitié du XVIII^e siècle.

DALE (S. Samuel). — The Mendenhall conspiracy to discredit english Weights and Measures (Conspiracy of Mendenhall pour discréditer le système anglais des poids et mesures). 1 broch., 24 p., Boston 1927.

DALE (S. Samuel). — The metric System, 2 broch., Washington, 1921 et 1926

DARMOIS (E.). — L'éclairage par les gaz lumineux. *Rev. Scient.*, 13 août 1927, pp. 449-454.

DEVOS (Louis). — Contribution métaphysique à la méthode expérimentale ; essai scientifique. 60 p., Tourcoing 1927.

E. L. — Le Panbabylonisme et les travaux du P. Kugler. *Ciel et Terre*, juin 1927, p. 143.

GILBERT (Ph.). — Les sciences exactes à l'Université de Louvain. *Rev. Quest. Scient.*, 20 juill. 1927, pp. 17-46.

Reproduction par le P. Lefevre du tableau publié par Gilbert en 1884 des travaux de la physionomie et des mœurs des mathématiciens et physiciens de l'ancienne Université de Louvain ; nombreuses annotations de mise au point.

GOBLET D'AVIELLA (le Comte). — Histoire des bois et forêts en Belgique. 3 vol. in-8°, 982 p. Paris 1927, 100 fr.

GRAMONT (Armand de). — La télémétrie monostatique au crépuscule. *C. R. Ac. Sc.*, 1^{er} août 1927, p. 348.

GUARRIGUE. — Du milieu éthéré. *Q. S. T. et Radio*, Juill. 1927.

HODKIN (F. W.) et COUSIN (A.). — A Textbook of Glass Technology, in-8°, 551 p., 251 fig., Londres 1927.

LABBÉ (A.). — Une jeune science qui s'organise ; la limnologie. *Rev. Gén. Sc.*, 31 juill. 1927, pp. 421-426.

La limnologie présente d'importantes applications pour l'élevage et la culture des poissons et le champ de travail ouvert aux zoologistes est fort étendu ; à côté de l'océanographie et de la limnologie, l'étude des eaux saumâtres ouvrira un chapitre très spécial.

LADÉUZE (Mgr. P.). — L'Université de Louvain. *Rev. Quest. Scient.*, 20 juill. 1927, pp. 5-16.

Discours prononcé le 28 juin 1927 ; exposé de la fondation de l'Université en 1426 et résumé de son histoire durant cinq siècles.

LAGRANGE (E.). — La lutte pour le système métrique aux Etats-Unis. *Ciel et Terre*, juill.-août-sept. 1927, pp. 171-175.

A propos de trois publications récentes dans lesquelles M. Samuel S. Dale plaide pour la conservation du système de mesures anglo-saxon. Critique des opinions de M. Dale.

LEVY. — Temps et perception. *Nature*, 11 juin 1927.

MIELLI (Aldo). — Alessandro Volta, in-12°, 88 p., Rome 1927.

MOCHI (D^r Alberto). — La connaissance scientifique, 271 p., Paris Alcan 1927, 25 fr.

MONTANDON (R.). — Pour une coordination de l'effort scientifique dans la lutte contre les calamités, 118 p., Genève, 1927.

MOUREU (Ch.). — Discours et conférences sur la Science et ses applications, 369 p. Paris 1927, 25 fr.

NANSKA POLSKA.... (La Science polonaise, ses besoins, son organisation et ses progrès), in-8°, 455 p., Varsovie 1927.

PECH (J. L.) — La lumière de Wood; historique des applications. *La Nat.*, 15 août 1927, pp. 154-156.

PICARD (Emile). — Le cinquantenaire de la Convention internationale du mètre. *Rev. Gén. des Sc.*, 30 oct. 1927, p. 561, 5 col.

Historique rapide ; progrès réalisés ; problèmes et applications résolues ; le rôle actuel du Bureau International.

PRIEST. — Commodité comparée des lectures au jour et à la lumière au tungstène. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, sept. 1927.

REVERCHON. — Le pavillon de Breteuil. *La Sc. Mod.*, sept. 1927.

RIDEAL. — L'influence de l'eau dans les changements physiques. *Nature*, 2 juill. 1927.

SAINT-YVES (G.). — Les mers pétrolifères. *Rev. Scient.*, 10 Sept. 1927, pp. 524-532.

Mer Sarmatique, mer Persique ; répartition des nappes de pétrole ; indication des régions dont il serait urgent de faire une étude géologique approfondie.

SARTON (George). — Introduction to the History of Science, in-8°, 839 p., Baltimore 1927.

STANNARD. — Un graphique commode pour éprouver la résistance des fils. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, Juill. 1927.

TAYLOR JONES. — La télévision. *Nature*, 18 juin 1927.

VARIGNY (de). — La lutte contre les Calamités. *La Sc. Mod.*, Sept. 1927.

VOUILLEMIN (Général). — La connaissance Scientifique, in-12, 161 p., Paris A. Michel 1927, 9 francs.

YVES. — Réalisation photoélectrique des négatifs et transmission des images. *Journ. Opt. Soc. Amer.*, Août 1927.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

GÉNÉRALITÉS

Généralités.

ADAM (Michel). — Les ondes cosmiques et la vie. *R. Gén. Sc.*, 31 janv. 1928, pp. 48-52.

Résumé des points de vue auxquels se placent divers chercheurs modernes, notamment Lakhiewsky, pour étudier l'influence des diverses radiations sur les phénomènes biologiques ou l'étiologie des maladies.

ARISTOTE. — Le coin de l'amateur. *B. Soc. Astr.*, Genève, n° 1, 1928, pp. 2-3.

BILT (J. van der). — Extraits de littérature astronomique. *H. en D.*, 25^e an., n° 12, déc. 1927, pp. 381-383, et 26^e an., n° 4, avril 1928, pp. 120-127.

Calendrier astronomique de R. Sommer publié par la revue « *Die Sterne* » n° 8-9, 1927. — Article de W. J. HUMPHREYS sur « La Lune et le temps » paru dans le n° de septembre 1927 in *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*. — Mouvement des étoiles au sein d'un amas globulaire suivant E. Strömberg dans *Miniatures astronomiques*. — « L'entreprise de la Carte du Ciel », d'après un article de G. A. FAVARO dans « *Scientia* », mars 1927. — Extraits du rapport annuel de l'Observatoire du Mont Wilson, pour 1927.

BOCCARDI (Jean). — La valeur des anciennes observations dans l'Astronomie. *Rev. gén. des Sc.*, 31 Déc. 1927, pp. 698-702.

L'auteur conclut que cette valeur est faible, et qu'elle va toujours en diminuant.

CANTELLI (Dr F.). — La conoscenza dei tempi nel viaggio Dantesco. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 36, 1917, 39 pages.

CANTELLI (Dr. F.). — Efemeride del Sole, della Luna, di Venere et di Marte durante il viaggio Dantesco supposto nel Marzo-Aprile 1300. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 37, 1916, 12 pages.

CHOISNARD (Paul). — Les objections contre l'Astrologie ; réponses aux critiques anciennes et modernes; 1 v. 14/23, 212 p., Paris 1928, 25 frs.

ESNAULT-PELTERIE (R.). — Possibilité des voyages inter-planétaires. *B. S. A. Fr.*, mars 1928, supp. 96 p.

Historique des projets ; exploration par fusées de la très haute atmosphère ; possibilité des problèmes ; condition du transport des êtres vivants et dirigeabilité du véhicule ; la dynamite serait 43 mille fois trop peu puissante, mais le radium l'est 43 fois trop ; l'utilisation de l'hydrogène atomique.

FICHOT (E.). — Le prix Rep-Hirsch et les problèmes de l'Astronautique. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, Févr. 1928, pp. 57-59.

Progrès à attendre d'un sondage aérien beaucoup plus élevé que celui des ballons-sonde.

KINGSTON (H. R.). — The Fundamentals of Astronomy by Mitchell and Abbot (Les bases de l'Astronomie par Mitchell et Abbot). *P. A.*, octobre 1927, pp. 479-480.

MASCART (Jean). — Sur la reprise des études astronomiques en Chine. *An. Franc. Chin.*, n° 1, Lyon 1927, pp. 5-14.

Rappel du rôle, capital de la civilisation chinoise dans l'Antiquité ; évolution actuelle des idées ; reprise de l'activité dans le domaine astronomique et réalisation de travaux déjà très notables qui interviennent dans les plans internationaux.

PACI (Dr E.). — Sulla tavola astrologica relativa alla fondazione della chiesa di S. Jacopo. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 30, 1912, 31 pages.

PICKERING (D. B.). — The Astronomical Fraternity in the World (La fraternité astronomique dans le monde). *Pop. A.*, octobre 1927, pp. 435-448 ; décembre 1927, pp. 550-561 et mars 1928, pp. 167-180.

POPESCO (Alex.). — Notes et correspondance à lettres sur une légende des astres du ciel et la cause de la guerre mondiale ; Crajova, Roumanie, 1927.

Cette brochure contient une correspondance de l'auteur avec des sommités en science et en politique.

REICHENBACH (Hans). — Von Kopernikus bis Einstein. 128 p., Berlin, 1927.

RICHTER (Charles). — L'ensemencement des Mondes. *La Nat.*, 1^{er} Févr. 1928, p. 102.

Commentaires sur le dernier mémoire dans lequel ARRHENIUS envisage des bactéries thermophiles qui seraient capables, en deux jours, de passer de Vénus jusqu'à la Terre.

SCHLUSTER (O. J.). — Autres Mondes. *Pop. A.*, mars 1928, p. 210.

S (tein) (J.). — Uit de Tydschriften (Extraits de Revues). *H. en D.*, 26^e an., n° 2, Februari 1928, 4 p., pp. 62-65.

Nos connaissances au sujet des 4 satellites principaux de Jupiter suivant Antoniadi dans « l'Astronomie » d'août 1927.

Grossissement optimum, démonstration. Hamy « l'Astronomie », août 1927.

Observation de la comète Pons-Winnecke. Baldet « l'Astronomie », septembre 1927.

Influence de la lumière solaire sur la hauteur des aurores polaires, par Störmer.

Astronomie Moderne. *Nature*, n° 3027, 1927.

From an Oxford Note-Book. O., vol. L, n° 641, pp. 330-333.

Détails sur l'astronomie en Bohême, la maison de Képler, la tombe de Tycho Brahé à Prague, la collection Weineck, l'Observatoire Frisch, qui possède une installation spéciale pour l'observation commode des météores.

Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften, hrsg. von der Schriftleitung der « Naturwissenschaften ». (Résultats des sciences exactes, publ. par la rédaction de « Naturwissenschaften »). Vol. VI, Berlin, Springer, 1927. Broché 24 marcs ; relié 25, 50 marcs.

Contient des articles qui intéressent l'Astronomie: Vogt. La constitution et l'évolution des étoiles; Fründlich. Les sources d'énergie des étoiles; Brodhun. Le développement de la photométrie durant le dernier siècle; Seeltiger. Les procédés de mesure photographique. La photogrammétrie.

General Notes (Notes générales). P. A. S. Pacif., vol. 39, 1927, pp. 327-333 et 381-386.

Ces notes traitent de : Excursion à l'observatoire Lick. — L'éclipse totale du 9 mai 1929. — Conférences en Californie méridionale. — Conférences à San Francisco. — L'œuvre de Thomas Lewis. — Conférences du Dr Léonard. — Un météore éclatant. — Les constructeurs de télescopes à Springfield, Vermont. — Une étoile nouvelle. — La longitude de l'observatoire de Berkeley. ... Un météore remarquable. — Observatoire de la Croix du Sud. — Mort du Professeur Arrhenius. — Mort de Mademoiselle Whiting. — Mort de Monseigneur Brennan.

L'astronautique et le prix Rep. Hirsch. La Nat., 1^{er} Mars 1928, p. 233, 1 col.

Notes and Queries (Notes et questions). J. A. S. Can., vol XXI, 1927, pp. 355-358.

Ces notes traitent de : Un météore éclatant. — Un météore fait trembler le sol. Le nébuleux. — Aurore à 1000 kilomètres d'altitude. — L'éclipse de lune du 15 juin 1927.

Histoire de l'Astronomie.

ANGELITTI (F.). — Intorno ad « Alcuni Schiarimenti » sull'annó della visione dantesca. Pubbl. R. Osserv. di Palermo, 1899, 16 pages.

BOFFITO (G.). — L'occhiale e il canocchiale del Papa Leone Decimo. Firenze, 1928, 7 pp. in-8. Pubbl. del Collegio alla Querce di Firenze, Serie in-8, N. 20. Extr. des Atti della R. Acad. delle Scienze di Torino, vol. LXII, 1927.

L'auteur prouve qu'il est impossible que l'instrument d'optique dont se servait le Pape Léon X fut une lunette d'approche.

BOLL (F.). — Sternglaube und Sterndeutung. Die Geschichte und das Wesen der Astrologie (Histoire et nature de l'astrologie). Unter Mitwirkung von Carl Bezold dargest. von Franz Boll. 3 Aufl., nach der Verfassetes Tod hrsg. von W. Gundel. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1926, 211 pp., avec 48 fig. dans le texte et sur 20 pl. et une carte du ciel. Broché : 11 marcs ; relié : 13,60 marcs.

BORK (F.). — Die Windrose Karl des Grossen (La rose des vents de Charlemagne). Weltall, 27^e année, n° 1, p. 4.

BORK (F.). — Nordgermanische Weltbilder (L'Univers des germains du nord). Weltall, 27^e année, n° 2, pp. 22-25.

CALDO (L.). — Due problemi di astronomia dantesca sull'inclinazione della costa nell'ultimo tratto dell'antepurgatorio in relazione con l'ora del giorno (Deux problèmes d'astronomie dantesque sur la pente de la côte dans la dernière partie de l'ante-purgatoire, en relation avec l'heure du jour). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 29-53.

EMANUELLI (P.). — Isacco Newton e i suoi « Principia » (Isaac Newton et ses « Principia »). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 59-85.

Discours exposant l'histoire de la découverte de la loi de Gravitation avec des indications sur la vie de Newton. L'auteur expose ici son opinion que : « la difficulté réelle dans la vérification de la loi de l'inverse du carré ne fût pas l'inexactitude des données sur la grandeur de la Terre, mais la question de l'attraction de la sphère sur une particule extérieure. »

FLURY (F.). — 100 Jahre praktische Astronomie in Bern (Cent ans d'Astronomie pratique à Berne). *Verhand. Schweizer Naturfors. Gesellsch.*, Bâle, 1927, II part., pp. 109-111.

GROOT (H.). — Johannes Kepler. *H. en D.*, 25^e an., n° 9, september 1927, 12 $\frac{1}{2}$ p., pp. 281-293.

Suite et fin d'articles parus en Juillet et Août, même revue.

HUNTER (A. F.). — Some Advances during the Past Year in Astronomy and its Allied Subjects (Progrès fait en astronomie et dans les sciences qui s'y rattachent, pendant l'année écoulée). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 321-327.

KLEOMEDES. — Die Kreisbewegung der Gestirne (Le mouvement circulaire des astres). Uebersetzt und erläutert von Dr. Arthur Czwalina. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1927, 93 pp., in-8. Cart.: 4,20 marcs. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, N° 220).

LITRE. — Les circonstances de l'évolution copernicienne. *Bull. Soc. d'Astronom. pop. de Toulouse*, 19^e année, n° 92, 1928-I, 88 pp. *A suivre.*

MUNDT (C. S.). — Notable Astronomers of Past Ages. IV and V : Galileo and Huyghens (Astronomes remarquables des âges passés. IV et V : Galilée et Huyghens). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 309-311 et pp. 354-356.

PLASKETT (J. S.). — Sixty Years' Progress in Astronomy (Soixante années de progrès en astronomie). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 295-310.

PLASSMANN (Dr. J.). — Aus der morgenländischen Sternkunde und Sterndeuterei (Au sujet de l'astronomie et de l'astrologie orientales). *Himmelswelt*, 38^e année, n° 1/2, pp. 20-25.

PTOLÉMÉE (Cl.). — Composition mathématique. Trad. pour la première fois du grec en français par M. Halma (avec le texte grec) et suivie des notes de M. Delambre. I-II. Paris, J. Hermann, 1927, 200 francs les deux volumes. (Réimpression en fac-similé).

RIZZACASA D'ORSOGNA (G.). — Dante e l'Almanacco di Profazio Giudeo. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, 1909, 95 pages.

RYCKMANS (G.) et MOREAU (F.). — Un gnomon arabe du XIV^e siècle. *Le*

Muséon, Louvain, XXXIX 1, 1926, pp. 33-40, avec une reprod. photograph.

Description et interprétation d'un gnomon arabe découvert près de la basilique S. Cyprien à Carthage.

ROME (A.). — L'instrument parallaxique d'après le commentaire de Pappus sur le 5^e livre de l'Almageste. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, série A, tome 47, 1927, fasc. 4, pp. 129-140.

Description ; fonctionnement ; précision.

ROUCH (J.). — Les signes du zodiaque dans l'art décoratif. *Rev. Gén. Sc.*, 29 févr. 1928, pp. 101-105.

Indication de nombreuses utilisations ; il serait intéressant de rechercher quelle fut l'extension de ces signes, car les indigènes du Dahomey les employent pour orner bagues et bracelets.

SCHUCHHARDT (C.). — Altgermanische Astronomie bei Detmold ? (Astronomie allemande dans l'antiquité près de Detmold ?). *Sterne*, 7^e année, n° 10, pp. 185-187.

SILVERIJSER (Fl.). — Découverte de manuscrits inédits de Wendelin à la Bibliothèque de Bruges. Note. *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, série A, Tome 47, 1927, fasc. 4, pp. 77-80.

Wendelen (Wendelinus), curé de Herck-la-Ville (Limbourg belge) au XVII^e siècle, a laissé des travaux très intéressants en astronomie. Son plus grand mérite est d'avoir trouvé sinon la valeur exacte, du moins l'ordre de grandeur de la parallaxe solaire. Il lui donna une valeur maximum de 14".

SPINDEN (H. J.). — Ancient Mayan Astronomy (Astronomie des anciens Mayas de l'Amérique centrale). *Scientific American*, vol. 84, 1928, pp. 9-12.

Lorsque la plupart de nos ancêtres étaient des barbares sans aucune instruction, les anciens prêtres-astronomes Mayas avaient développé leur science avec une précision mathématique.

SVIATSKY (D.). — Astronomy in early Russia in the second half of XVth century. *Bull. de la Soc. Russe « Mirovédénie »*, n° 2, 1927, pp. 63-78.

Briefwechsel zwischen Le Monnier und Lalande. Mitgeteilt von H. Ludendorff (Correspondance entre Le Monnier et Lalande, communiquée par Ludendorff). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, p. 257-260.

Deux lettres ayant trait au départ de Lalande pour Berlin à l'effet d'y procéder à ses observations lunaires dont on a déduit la valeur de la parallaxe lunaire.

From an Oxford Note-Book (D'un journal oxfordien). *O.*, vol. L, n° 643, pp. 396-400 ; vol. LI, n° 644, pp. 28-32 ; n° 645, pp. 59-64.

Notes sur l'Observatoire d'Harvard College. Harlow Shapley myrmicologue. Texte latin de l'éloge de E. B. Knobel recevant le titre de docteur ès sciences honoris causâ de l'Université d'Oxford.

Knobel (Edward Ball), Docteur ès sciences honoris causâ de l'Université d'Oxford. *O.*, vol. LI, n° 644, p. 28 ; n° 645, pp. 60-61.

Statue of J. A. Brashear. *O.*, vol. L, n° 643, p. 391.

Une statue à l'opticien et astronome américain John Alfred Brashear, due à l'artiste Frank Vittor, a été inaugurée à l'Observatoire d'Allegheny le 24 novembre 1927 par Mme Félicie de Croisier Winn, présidente du John Brashear Statue Fund.

Tycho-Brahé. *Nat.*, t. 120, n° 3035.

Wolf-Wolfer et les Astronomische Mitteilungen de Zürich. *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, 1 1/4 p.

Bref exposé des travaux de Wolf et Wolfer sur la périodicité des taches solaires et de la création, par Wolf, des *Astron. Mitt.*

Biographie et nécrologie.

CANNON (A. J.). — Sarah Frances Whiting. *P. A.*, décembre 1927, pp. 539-545.

Vie d'une dame astronome et physicienne.

GALLE (A.). — Albrecht von Flotow (Nécrologie). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 168-172, avec portrait.

GYLLENBERG (W.). — Folke August Engström (Nécrologie). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 166-167.

HOLLAND (W. J.). — John Brashear, The Beloved (John Brashear, le bien-aimé). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 3-6.

JELSTRUP (Hans S.). — Biographie de J. F. Schroeter. *Bull. Géodés.*, n° 14, juin 1927, pp. 71-73.

KASTER (H. B.). — Note Regarding the Death of Miss Catherine Wolfe Bruce and Her Services to Astronomy (Note concernant la mort de Mademoiselle Catherine Wolfe Bruce et les services qu'elle a rendus à l'astronomie). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 325-326.

KESSLER (H.). — Carl Pulfrich, Biographie. *A. N.*, 5535, 1927 déc. 4, col. 279-280.

KIENLE (H.). — Carle Runge (Nécrologie). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.* LXII-4, 1927, pp. 173-177.

KNOFF (O.). — Carl Pulfrich. *Himmelswelt*, 38^e année, n° 1-2, pp. 30-32.

LAURENT (F.). — Jean-Sylvain Bailly, premier maire de Paris. Paris, Boivin et Cie, 1927, 460 pp., in-4 couronne, illustré. Broché 20 francs.

LORENTZ (Prof.). — Annonce de la mort. *O.*, vol. LI, n° 645, p. 59.

LOUS (Kr.). — J. Fr. W. Schroeter (Nécrologie). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 178-179, avec portrait.

PUCCIANTI (L.). — Elogio di Giovan Battista Donati (Eloge de Jean-Baptiste Donati). *Mem. Soc. Astr. Ital.*, vol. IV, n° 1, pp. 86-92.

Discours commémoratif de cet astronome qui fut l'un des premiers « spectroscopistes ».

STROMGREN (E.). — Jens Fredrik Wilhelm Schroeter (Notice nécrologique). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3, pp. 119-120, avec portrait.

WILKENS (A.). — Hugo von Seeligers wissenschaftliches Werk (Œuvre scientifique de Hugo von Seeliger). Munchen, 1927, 29 pages.

Discours tenu à la séance publique de l'Académie des Sciences le 20 juillet 1927.

A l'occasion de l'ouverture du nouveau laboratoire de physique de l'Université de Bristol, le 21 octobre 1927, les professeurs Maxborn (Göttingen), Sir William Bragg, A. S. Eddington, A. Fowler, Paul Langevin (Paris) et Sir Ernest Rutherford ont reçu le diplôme de docteur ès-sciences (honoris causâ). *O.*, vol. L, n° 642, p. 363.

Svante Arrhenius (Notice nécrologique). *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, $\frac{1}{2}$ p. et *O.*, vol. L, n° 642, p. 363.

Littérature.

ANTONIADI (E. M.). — Les conditions physiques des planètes et les possibilités de la vie à leur surface. *Ciel et Terre*, octobre-nov. 1927, pp. 195-202, avec 2 fig., une carte de Mercure, et deux planches hors texte, représentant des aspects de Mars, Jupiter et Saturne.

L'auteur déduit de nos connaissances de l'état physique des différentes planètes que Mercure doit être inhabité ; Vénus doit être la planète habitée par excellence la Lune est inhabitable ; Mars est probablement habité ; les grosses planètes sont encore trop jeunes et deviendront probablement habitables.

ARRHENIUS (S.). — Erde und Weltall (La Terre et l'Univers).

Analysé par H. GROUILLER dans *Scientia*, 1 octobre 1927, 1 p.

BARLOW (Douglas). — Volkstümliche Astronomie (Astronomie populaire). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10-11, pp. 243-246.

BLENDEL, SCHEAFER et SCHLESINGER. — Rapport sur le tome XI, I, des œuvres complètes de Gauss. *Phys. Zeits.*, 15 nov. 1927.

COPERNIC (N.). — De Revolutionibus orbium. 1928, 250 fr.

GRAMATZKI (H. J.). — Guide de l'Astronome Amateur. *Pop. A.*, mars 1928, p. 210.

MOREUX (Abbé Th.). — Le Ciel et l'Univers ; Astronomie moderne. Fasc. 8, 1927, 12 fr.

RODES (Luis). — El Firmamento. (Salvat Editores, S. A. Barcelona). Livre analysé dans *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 389-390.

Almanach de l'Amérique du Nord pour 1928. *Pop. A.*, mars 1928, p. 210.

Annuaire Astronomique et Météorologique Flammarion. Paris, 1928, 12 fr.

Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1928. Paris, G. Villars, 12 fr.

Cette importante publication n'est presque plus à mentionner tant elle est connue par les Services qu'elle rend à tous, astronomes, techniciens, amateurs et curieux ; outre les questions relatives à l'Astronomie générale, à la Terre, calendrier, poids et mesures, on y trouve cette année les données physiques et chimiques.

Anuario del Observatorio Astronomico de Madrid para 1928. Publie par Instituto Geografica y Catastral, Madrid, 1927, 496 + LVI pages.

Anuario del Observatorio Astronomico Nacional de Tacubaya para el ano de 1928. 48^e année, Tacubaya, D. F. Mexico, 1927, 296 pages, 3 pl.

Bulletin de l'Observatoire de Talence, 2^e s., n° 1, 15 janvier 1928.

Tout le monde connaît les intéressantes et patientes recherches de H. Mémery pour relier les manifestations de la surface solaire à celles de la Météorologie terrestre ; Après une interruption de 15 années, on voit reparaitre avec grand plaisir cette publication qui fournit des données minutieuses et précieuses ; dans une bonne introduction, l'auteur expose le défaut de méthode et les causes de l'infériorité de la météorologie actuelle, auxquelles il va continuer de s'efforcer de remédier par des comparaisons journalières systématiques.

Calendario de R. Osservatorio Astronomico di Roma sul Campidoglio.
Nuova Serie, vol. IV, anno bisestile 1928.

Effemeridi astronomiche ad uso dei naviganti per l'anno 1928. *Istit. Idrogr. d. R. Marina*, Genova, 1927, 191 pages.

Institut Astronomique. Léninegrad, Ephémérides 1928, in-8°, 180 p.

On trouve dans cet important recueil les éléments du calendrier, toutes les éphémérides et coordonnées nécessaires pour le Soleil, la Lune, les éclipses, les grosses planètes ; réduction au lieu apparent ; positions moyennes et lieux apparents des étoiles et des polaires (système Boss) ; hauteurs et azimuts de la polaire, tables pour la détermination de la latitude, etc.....

Stella Csillagászati Egyesület Almanachja, 1928, IV Evfolyam, Budapest, 1928, 280 pages.

The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1930.
Publié par ordre de : The Lords Commissioners of the Admiralty,
Londres, 1927, 650 pages.

Bibliographie.

Astronomischer Jahresbericht, 28 Band, Die Literatur des Jahres 1926.
Berlin et Leipzig, Walter de Gruyter et Cie., XXIII + 240 pp., 1927.

Analysé dans *O.*, vol. L, n° 641, p. 321.

Sotheran's Annotated and Classified Catalogue of Rare and Standard Works on Astronomy. N° 804, London, H. Sotheran and Co, 1927, 240 pp.

Bibliographie dans *J. Br A. As.*, vol. 37, n° 9, p. 360.

Enseignement.

ABBOT (C. G.). — The Earth and the Stars (La Terre et les étoiles).

Analysé par H. GROUILLER dans *Scientia*, 1 octobre 1927, 1 p.

BOOTHROYD (S. L.). — The Teaching of Astronomy (L'enseignement de l'Astronomie). *P. A.*, novembre 1927, pp. 513-517.

BROMMER (Dr. A.). — Der Unterricht in der Himmelskunde an den Oesterreichischen Mittelschulen (L'enseignement de l'Astronomie dans l'enseignement moyen en Autriche). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10-11, pp. 246-251.

FAYE (H.). — Cours d'astronomie et de géodésie de l'Ecole polytechnique.
Revu et mis à jour par le Général Bourgeois. Tome 1, 2^e fascicule : Géodésie, Géographie mathématique. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 226 pp. in-8, 30 fr.

GEROMANOS (H. W.). — New Demonstration Equipment for Astronomy Teachers (Nouvel équipement de démonstrations pour des éducateurs en Astronomie). *P. A.*, novembre 1927, p. 487.

HENSELING (R.). — Astronomie für Alle (L'Astronomie pour tous). Stuttgart Franckhsche Buchhandlung, 1927 (I. Le système planétaire).

JOCKISCH (H.). — Die Sonnenbedeckung 1927-6-28 (L'éclipse de Soleil du 28-6-1927). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10-11, pp. 239-242.

Comment utiliser un tel phénomène dans un but didactique.

KÜHLEIN (Th.). — Von Sand und Soda für Fernrohrlinse (Du sable et de la soude aux objectifs astronomiques). *Weltall*, 27^e année, n° 3-4, pp. 37-41.

MEYER (W. F.). — The Teaching of Astronomy (L'enseignement de l'Astronomie). *P. A.*, janvier 1928, pp. 1-3.

STETSON (H. T.). — The teaching of Astronomy (L'enseignement de l'Astronomie). *P. A.*, octobre 1927, pp. 423-433.

STROMGREN (E. et B.). — Astronomiska Miniaturer (Miniatures astronomiques). Ny Samling. (Nouveau Recueil). Stockholm, Wahlström et Widstrand, 1927, 4,25 couronnes.

Paru en même temps à Copenhague, chez Gyldendal, en danois, sous le titre « Astronomiske Skitser » (Esquisses astronomiques) et en allemand chez Springer, à Berlin, sous le titre « Zweite Sammlung astronomischer Miniaturen » (Deuxième recueil de miniatures astronomiques). Analysé par Knut Lundmark dans *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, N° 3.

STROMGREN (E.). — Die Hauptprobleme der modernen Astronomie (Les principaux problèmes de l'Astronomie moderne).

Analyse par H. GROUILLER dans *Scientia*, 1 octobre 1927, 1/2 p.

STUKER (P.). — Der Himmel im Bild (Le ciel en images). Ein astronomischer Bilderatlas. 2. Aufl. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung, 1927. In-8. Broché : 4 marcs ; relié : 6,50 marcs.

VOIGTS (Dr. H.). — Zur Gestaltung des Unterrichts in der Astronomie und den verwandten Fächern an der höheren Schulen (Pour l'organisation de l'enseignement de l'Astronomie et des branches connexes dans les établissements d'enseignement du degré supérieur). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10-11, pp. 251-258.

New Aids in the Teaching of Astronomy (Nouveaux aides dans l'enseignement de l'Astronomie). *P. A.*, janvier 1928, p. 74.

Congrès et Rapports.

ABETTI (G.). — L'Astronomia in Italia e in Spagna scritto dal prof. G. Abetti dopo una sua visita all'Osservatorio di Madrid. *L'Universo*, novembre 1927, pp. 1218-1220.

Traduction d'un article paru dans « La Libertad » de Madrid.

BRASCH (F. E.). — Rapport de la séance et exposition faites en commé-

moration du bi-centenaire du décès de Sir Isaac Newton. *Pop. A.*, janv. 1928, pp. 14-15 et février 1928, pp. 78-86.

DUGAN (R. S.). — The American Section of the International Astronomical Union (La section américaine de l'Union astronomique internationale). *P. A.*, décembre 1927, pp. 545-547.

Annual Report of the Smithsonian Institution (Rapport annuel de l'Institut Smithsonian). *O.*, vol. LI, n° 645, pp. 53-54.

Firth Report of the Commission appointed to further the study of solar and terrestrial relationships. Report to the International Research Council (Premier rapport de la Commission pour l'avancement de l'étude des connexions entre les phénomènes solaires et terrestres). *New Zealand Journal of Science and Technology*, vol. IX, n° 2, pp. 105-110; Idem : *Dominion Observatory New Zealand*, Bulletin n° 64.

From an Oxford Note-Book. *O.*, vol. L. n° 641, p. 333.

Les Américains proposent de tenir la même année les assemblées générales de l'Union astronomique et de l'Union géodésique et géophysique internationales. La première se réunirait en 1930, après un intervalle exceptionnel de deux ans. Les statuts des deux unions doivent être soumis à révision en 1931, notamment en ce qui concerne la réélection de leur bureau.

Géodésie et Géophysique : Programme de l'Assemblée générale de Prague Septembre 1927. *Bull. Géodés.*, n° 14, Juin 1927, pp. 74-110.

Parmi les importantes réponses envoyées aux questionnaires revient la question du choix d'un ellipsoïde international de référence.

Meetings of the Royal Astronomical Society (Réunions de la R. A. S.). 1927, Nov. 11 : *O.*, vol. L, n° 643, pp. 370-377 ; 1927 Déc. 9 : *O.*, vol. LI, n° 644, pp. 1-13 ; 1928 Janv. 13 : *O.*, vol. LI, n° 645, pp. 34-43.

Meeting for the Discussion of Geophysical Subjects (Réunion pour la discussion de sujets de physique du globe). *O.*, vol. L, n° 642, pp. 337-343 ; n° 643, pp. 381-386 ; vol. LI, n° 644, pp. 19-21.

1927 Oct. 7 : L'assemblée de l'Union internationale de géodésie et de physique du globe à Prague, 1927 Sept. 3-10 (président, Sir Gerald Lenox Conyngham) ; Nov. 2 : Séismes (Prof. H. H. Turner) Dec. 2 : Observations magnétiques en campagne et enregistrements d'observatoire (Sir Frank Dyson, astronome royal).

Sociétés astronomiques.

ADAMS (C. H.). — Minutes of the Annual Meeting of the Astronomical Society of the Pacific Held at the Rooms of the Society at 8 o'clock p. m., Saturday, January 28, 1928 (Rapports de la Société astronomique du Pacifique, faits aux réunions annuelles). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 68-80.

CHANT (C. A.). — Meeting of the American Astronomical Society (Réunions de la Société américaine d'astronomie). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 311-313.

DUGAN (R. S.). — American Astronomical Society. *P. A.*, décembre 1927, p. 594.

Indications pour la prochaine séance à New-Haven du 29 au 30 décembre 1927.

MERRILL (P. W.). — Address of the Retiring President of the Society in Awarding the Bruce Medal to Dr Walter S. Adams (Adresse du président sortant en conférant la médaille de Bruce au Dr Walter S. Adams). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 2-10.

S(TEIN) (J.). — Compte-rendu de la 27^e réunion du Club des Astronomes Néerlandais, tenue à l'Observatoire de Leyde le 11 janvier 1928. *H. D.*, La Haye, 26^e an., n° 3, mars 1928, 1½ p., pp. 88-89.

Annual Report of the Russian Amateur Society « Mirovédénié » for 1926. *Bull. de la Soc. Russe, « Mirovédénié »*, n° 2, 1927, pp. 133-152.

Comité français de Géodésie et Géophysique : compte-rendu du 8 juin 1927, par G. Perrier, in-8°, 1927, 48 p.

Compte-rendu de l'assemblée générale ; rapports des sections de Géodésie, Séismologie, Météorologie, Magnétisme et électricité terrestres, Océanographie, Hydrologie.

Meeting of the British Association for the Advancement of Science. Leeds, 1927, August 31 to September 7. *O.*, vol. L, n° 641, pp. 302-308.

Ce compte-rendu renferme un résumé assez étendu (4 pp.) du discours présidentiel du Prof. E. T. Whittaker à la Section A sur « Les problèmes en suspens de la Relativité », un court résumé d'un discours du Prof. Millikan sur les « Rayons cosmiques » et un bref rapport d'une discussion sur « Les climats du passé ».

Report of the Council on the work of the Session, October 1, 1926, to September 30, 1927, to be presented to the Members of the British Astronomical Association at the Annual General Meeting, October 26, 1927. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 9, pp. 341-357.

Rapport général sur la B. A. A. en 1926-27. Le nombre de membres atteint maintenant 1.003.

Société astronomique américaine. *Pop. A.*, février 1928, pp. 95-114.

Rapports d'observatoires. Harvard College — Naval — Perkins — Princeton — Astrophysique de Washington — Sproul — National du Mexique — Van Vleck — Washburn — Yale.

Thirty-eighth and thirty-ninth Meetings of the American astronomical Society (38^e et 39^e réunions de l'American Astronomical Society). *Pop. A.*, novembre 1927, pp. 481-500 et mars 1928, pp. 139-143, 1 pl.

Cosmogonie générale.

CHAMBERLIN (Th. Chrowder). — The growth of the Earth. II. The successive stages of its growth as the sources of the different peculiarities of its present adult state. (La genèse de la Terre. II. Les stades successifs de sa genèse source des particularités différentes de son état adulte actuel). *Scientia*, 1 octobre 1927, pp. 181-192, avec 1 planche.

Avec traduction française par H. GROUILLER.

HÖYER (A. G.). — Verdens Grund-Struktur (La structure du monde) Dundee, Natal : The Ebenezer Press, 1923, 82 pages.

LE BEL (J. A.). — Cosmologie rationnelle. Le Mans, Ch. Monnoyer, 1925, 26 pp. in-8° et pl.

NAVARRO (L. F.). — El problema de la Atlantis y la teoria de Wegener (Le problème de l'Atlantide et la théorie de Wegener). *Iberica*, année XIV, n° 676, 30 avril 1927, pp. 280-285, avec 5 fig.

NÖLKE (F.). — Entwicklung im Weltall. Kosmogonische Probleme und Hypothesen. Hamburg, H. Grand, 1926, 134 pp. in-8°, Broché : 7,50 marcs.

Analysé par L. VON BERTALANFFY dans « *Scientia* », janvier 1928, 1 p.

VÉRONNET (Alex.). — Notre univers et son évolution. *Rev. Scient.*, 26 Nov. 1927, pp. 673-678.

S'il existe un seul phénomène irréversible, la dégradation de l'énergie est inéluctable et l'on tend vers la mort de l'Univers. Il n'en est pas ainsi si l'Univers est infini : la concentration en amas fournit plus de chaleur que la condensation de la matière en étoiles et cette concentration indéfinie pourra fournir les éléments d'une évolution indéfinie de l'Univers.

Philosophie.

BORK (F.). — Das sakische Weltbild. *Weltall*, 27^e année, n° 3-4, pp. 41-42.

DUPONT (P.). — Interprétation du Relativisme d'après une opinion de M. Painlevé. Paris, Les Presses Universitaires, 1927, 63 pp. in-16°, Fr. 5.

GUNDEL (Dr. W.). — Die Quellen der Astrologie (Les sources de l'Astrologie). *Welt und Mensch*, n° 11-12, suppl. à *Sterne*.

MONTANGERAND (M.). — La question de l'habitabilité des planètes. *Bull. Soc. d'Astron. popul. de Toulouse*, n° 90, 1927-VII, 8 pp. et n° 91, 1927-VIII, 2 pp.

SCHLESINGER (L.). — Spinoza und Einstein. « *Scientia* », 1 novembre 1927, pp. 253-262, avec traduction française par M. THIERS.

Essai d'un rapprochement des conceptions philosophiques du monde extérieur chez ces deux savants.

ASTRONOMIE SPHÉRIQUE

Positions apparentes des astres.

SCHOCH (Karl). — Planeten Tafeln für Jedermann. Berlin-Pankow, Linser-Verlag. 1927, XIV colonnes et 15 pp. de tables.

Analysé dans *O.*, vol. L, n° 641, pp. 320-321. Ces tables permettent de trouver à 0,1 près et sans l'aide de logarithmes, les positions géocentriques des planètes principales et de la Lune dans l'intervalle -3400 à 2600, les levers et couchers, la paralaxe de la Lune, etc.

VARNUM (W. B.). — Systematic Errors and the variation of the Pole. *A. N.*, 5528, 1927 oct. 25, col. 130-133.

Choix des Catalogues. — Tables.

Astronomie géographique et de navigation.

BÉGHIN. — Les applications du gyroscope à la navigation maritime ou aérienne. *Bull. Soc. Encour.*, t. 126, 1927.

HARRIES (Henry). — Pre-Greenwich Sea Longitudes. O., vol. L, n° 641, pp. 315-319.

L'emploi du méridien de Greenwich dans la marine britannique coïncide avec l'introduction du chronomètre. Il devient général dans la flotte à partir de 1780, mais n'entre dans la pratique de la marine marchande que « très lentement et irrégulièrement » dans la première moitié du XIX^e siècle.

KAHN (Louis). — Sur une carte conforme utilisable comme carte orthodromique pour les grands itinéraires. *C. R. Ac. Sc.*, 20 févr. 1928, p. 496.

MALGORN. — Les compas gyroscopiques à bord des navires et aéronefs. *Gén. Civ.*, 15 janv. 1928.

SENOUQUE (A.). — La détermination du point en avion. *Bull. Soc. Astr. fr.*, janv. 1928, pp. 39-44.

SONE (A.). — On the error of position of a ship determined astronomically in the area of the « Kurosio » (Sur l'erreur de position d'un bateau déterminé astronomiquement dans la zone de Kurosio). *Suiro Yôhô, Bull. hydrogr.*, vol. 5, 1926, pp. 155-158.

Analysé par S. OGURA, dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, 1927, n° 3, p. (3).

MÉCANIQUE CÉLESTE

Généralités. Gravitation universelle. Pression de radiation du milieu résistant.

ANDOYER (H.). — Cours de mécanique céleste. Tome II. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1926, 454 pp. in-8, avec 5 fig.

Analysé par G. ARMELLINI dans « *Scientia* », janvier 1928, 2 pp.

ANGELITTI (F.). — Sugli schemi Newtoniani della Gravitazione e sulla teoria della relatività. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 41, pp. 1-28.

BAIEFF (C.). — Sur l'effet des chocs de poussière cosmique sur la rotation d'une planète. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 59-60.

BECKER (L.). — The effect of finite velocity of transmission of gravity on the motion of the planets. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 93-97.

CHAZY (Jean). — La théorie de la Relativité et la Mécanique céleste. Paris 1928, 1 v., 256 p.

Nos lecteurs ont eu la primeur (janv. 1928) d'une partie capitale de cet important travail. Après avoir revu le principe de moindre action et les notions relatives au ds^2 , l'auteur applique la gravitation einsteinienne aux mouvements des planètes et adapte cette gravitation à la méthode de la variation des constantes.

Certes la Relativité explique l'avance du périhélie de Mercure, mais reste à ce jour impuissante devant l'avance du nœud de Vénus : c'est là peut-être le point essentiel car la question du déplacement apparent des étoiles pendant les éclipses de Soleil paraît aujourd'hui devoir passer au second plan.

De toutes façons cette mise au point remarquable de questions difficiles et controversées constitue une contribution importante au problème de la Relativité.

DARMOIS (G.). — Les équations de la gravitation einsteinienne. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1927 (23 nov.), 48 pp. in-8. *Mémorial des sciences mathématiques*, publié sous le patronage de l'Académie des Sciences de Paris, etc... Directeur : Henri Villat. Fascicule 25.

DIVE. — Mouvements internes des astres fluides et dérive de continents. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, nov.-déc. 1927.

KAR. — Sur l'indétermination du mouvement géodésique dans la théorie de la gravitation d'Einstein. *Physik. Zeits.*, 1^{er} déc. 1927.

KOLLER-AEBY. — Die Universalität der Gravitation in den grössten und kleinsten Systemen in-8°, 104 p., Bâle, 1927.

MOULTON (F. R.). — Einführung in die Himmelsmechanik (Introduction à la mécanique céleste). Edition allemande de W. Fender, Leipzig, Teubner, 1927.

Annoncé, avec une critique par E. S. (Elis Strömgren) dans *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3.

Problème des deux corps.

ANGELITTI (F.). — Ancora sull'impiego dell'equazione di Gauss nella determinazione delle orbite dei corpi celesti che girano attorno al Sole. *A. N.*, 5533, 1927 nov. 29, col. 233-240.

Problème des trois corps.

BOHLIN (K.). — Ueber ein zweckmässiges Beispiel der Bewegung im allgemeinen Dreikörperprobleme (Sur un exemple convenable de mouvement dans le problème général des trois corps). *Astr. Iakt. och Unders. a Stockholms Observ.*, vol. 10, n° 11, 1923, 32 p., 6 planches, 2 figures.

KIVELIOVITCH. — Sur le problème des trois corps avec chocs successifs d'un corps avec les deux autres. *C. R. Ac. Sc.*, 6 févr. 1928, p. 361.

Il faut deux conditions pour un premier choc, deux pour le second ; ces quatre conditions sont indépendantes ; deux de ces conditions indiquent que le mouvement est plan.

SLAVENAS (P.). — Le cas stellaire du problème des trois corps. *Trans. Astr. Observ. Yale Univ.*, vol. 6, part. III, pp. 33-43.

ZAGAR (F.). — Traiettorie piane nel problema dei tre corpi (Trajectoires planes dans le problème des trois corps). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 155-165.

Théorie des perturbations.

RENAUX (J.). — Méthode nouvelle de perturbations spéciales. *Bull. Astr.*, t. V, fasc. IV, 1927, pp. 327-373.

Travail important dans lequel, avec des équations différentielles simples, il s'agit de représenter le plus rapidement possible les positions d'une planète. Ayant une hypothèse commune avec la méthode de Hansen, celle-ci en diffère par la seconde condition; l'auteur en donne la théorie, l'applique à un grand nombre d'observations espacées et fournit les résultats relatifs à la planète 461 *Patentia*.

Théorie du système solaire.

FATOU (P.). — Sur le mouvement du périhélie des planètes. *C. R. Ac. Sc.*, 9 janv. 1928, p. 65.

L'auteur envisage un champ de gravitation très général, de révolution et symétrique par rapport à un plan perpendiculaire à cet axe; il étudie les mouvements presque dans ce plan, c'est-à-dire pour lesquels on peut négliger le carré de l'inclinaison et fournit une méthode élémentaire et directe établissant le déplacement direct du périhélie d'une petite planète et permettant le calcul de son moyen mouvement.

Théorie de la Lune.

ANGELITTI (F.). — Il problema del moto della terra nell'antichità (Le problème du mouvement de la Terre depuis l'antiquité). *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, 1906, 8 pages.

CONNORSON. — Le champ magnétique de l'orbite lunaire. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, t. 132, n° 9, 1927.

Théorie des petites planètes.

KOMENDANTOFF (N.). — Sur l'amélioration pratique des orbites planétaires par la méthode de M. Noumeroff. Orbite de la planète (308) *Polyxo*. *Russian Astron. Journ.*, IV, Livr. II, pp. 102-122.

RASDOLSKY (A.). — Theorie der kleinen Planeten der Jupiters-Gruppe (La théorie de petites planètes du groupe de Jupiter). *Russian Astr. Journ.*, IV, Livr. 3, pp. 204-224.

YUSUKE HAGIHARA. — On the motion of the Perisaturnium of Rhea. *Jap. Journ. Astr. and Geoph.*, vol. V, n° 2, 1927, pp. 1-45.

Théorie des comètes.

BANACHIEWICZ (T.). — Ueber die Behandlung mehrfacher Lösungen des Kometenproblems bei Bauschinger (Sur la manière de traiter les diverses solutions du problème des comètes de Bauschinger). *Acta Astr. Cracoviae*, Ser. c, vol. I, 7 févr. 1928, pp. 17-20.

Théorie des satellites.

BECKER (L.). — On the perturbations of the major axis of the orbit of a satellite or planet (Sur les perturbations du grand axe de l'orbite

d'un satellite ou d'une planète). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 88-93.

MICHALSKI (N.). — Application of Einstein's theory to the satellites. *A. N.*, 5526, 1927 oct. 17, col. 100-102.

On peut admettre que pour les systèmes Mars-Phobos, Jupiter-V, Saturne-Mimas le champ gravifique est déterminé uniquement par la masse de la planète ; même problème que pour le système Soleil-Mercure. Résultats des calculs.

Théorie des marées.

CARBIN (L.). — Val en rijstijd dubbeldaagsch getij (Durée du flux et du reflux de la marée sémi-diurne). *De Zee, Helder* (Holl.), novembre 1927, pp. 933-936.

STERNECK (R.). — Neuere Ergebnisse der Gezeitenforschung (Nouveaux résultats de l'étude des marées). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, III-29, 10 octobre 1927, 2 col.

Exposé des recherches de l'auteur sur le phénomène de la marée dans l'Adriatique, la Mer Noire et le Lac Baikal.

SVERDRUP (H. U.). — Dynamics of tides on the North Siberian shelf. Results from the « Maud » Expedition (Dynamique des marées du plateau nord-sibérien. Résultats de l'expédition de la « Maud »). *Geofysiske Publikasjoner utgitt af det Norske Videnskabs Akademi i Oslo*, N° 5, 1926, 76 pp., avec 17 fig.

Théorie des systèmes planétaires.

ADAM (G.). — Explosions of solar systems. *The Sunspot*, vol. XIII, n° IX, octobre 1927, pp. 3-4.

BELQT (Emile). — L'origine des satellites à révolution rétrograde et la vitesse de la nébuleuse primitive. *C. R. Ac. Sc.*, 30 Janv. 1928, p. 296.

Précisions qu'apporte la Cosmogonie dualiste sur l'inversion du sens de la vitesse orbitale.

FATOU (P.). — Sur le sens du déplacement du nœud de certaines orbites. *C. R. Ac. Sc.*, 27 Févr. 1928, p. 575.

Le déplacement rétrograde du nœud a lieu dans le cas du potentiel d'un anneau circulaire (*Ibid.* 184, (1927), p. 1535) ; pour un anneau elliptique, la propriété subsiste dans certains cas, mais n'est plus générale ; le fait a peu d'importance dans le système solaire, à cause de la faible masse de Mercure, mais peut en acquérir dans l'étude de systèmes stellaires triples.

Théorie des systèmes stellaires.

LINDBLAD (B.). — The small oscillations of a rotating stellar system and the development of spiral arms (Les petites oscillations d'un système stellaire en rotation et le développement des branches de spirale). *Arkiv. för Mat. Astr. och Fysik*, vol. 20, fasc. 2, 1927, pp. 1-9.

ROSSELAND (S.). — Sur le temps de la relaxation des systèmes stellaires rapprochés. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 208-212.

Théorie de la forme des corps tournants.

APPELL (Paul). — Sur le mouvement d'ensemble autour de son centre de gravité d'une masse fluide soumise à l'attraction newtonienne. *Act. Mat.*, t. 47, 1925-1926, pp. 15-23.

Le mouvement est nécessairement une rotation autour d'un axe fixe, sauf dans un cas peu vraisemblable physiquement.

DIVE (Pierre). — Rotation autour d'un axe d'une masse fluide hétérogène à stratification ellipsoïdale. *C. R. Ac. Sc.*, 30 Janv. 1928, p. 294.

Comme suite aux recherches antérieures, t. 181 (1927), pp. 371 et 378, l'auteur montre le cas étendus où peut exister une répartition en couches ellipsoïdales homothétiques, avec régime de rotations uniformes; étude de la vitesse angulaire du pôle à l'équateur et du centre à la périphérie.

MERLIN (Emile). — Sur la distribution des vitesses et des densités dans un fluide hétérogène en rotation. *C. R. Ac. Sc.*, 17 Déc. 1927.

Etude d'un fluide parfait dont les particules décrivent des circonférences d'axe commun, sous l'action de forces qui dérivent d'un potentiel qui peut contenir le temps; résultats applicables au Soleil et aux étoiles.

MERLIN (Emile). — Sur les fluides à stratification cylindrique en rotation autour d'un axe. *C. R. Ac. Sc.*, 16 Janv. 1928, p. 126.

Comme suite à ses recherches antérieures (*Ibid.*, 17 déc. 1927), l'auteur établit que les surfaces d'égale densité sont des cylindres homothétiques, le centre d'homothétie étant sur l'axe.

VÉRONNET (A.). — Evolution des figures d'équilibre d'une masse fluide hétérogène; impossibilité d'un dédoublement. *C. R. Ac. Sc.*, 19 Déc. 1927, p. 1441.

Une masse hétérogène en rotation ne peut pas se dédoubler pour fournir des satellites ou des étoiles doubles; le grand axe de son ellipsoïde d'approximation est plus grand que celui d'un ellipsoïde homogène correspondant mais plus petit que celui-ci multiplié par le rapport des densités moyenne et centrale.

WAVRE (R.). — Sur une extension d'un théorème de Stokes relatif aux figures d'équilibre. *C. R. Ac. Sc.*, 21 Nov. 1927, p. 1113.

Le potentiel newtonien, à l'extérieur de l'astre, ne dépend que de la surface libre et de la vitesse angulaire de la masse totale (Stokes); ceci peut s'étendre aux trois sortes de mouvements de rotations possibles d'une planète sur elle-même et les figures d'équilibre sont en rapport étroit avec le problème analytique Neumann-Dirichlet généralisé.

WAVRE (R.). — Rotations permanentes d'une masse fluide hétérogène et géodésie. *C. R. Ac. Sc.*, 20 Févr. 1928, p. 491.

L'auteur poursuit ses recherches antérieures (t. 185, 1927, p. 1113); pour la géodésie d'une planète constituée par un fluide parfait, une mesure de la courbure moyenne équivaut exactement à une mesure de l'accroissement de la pesanteur suivant la verticale.

WAVRE (R.). — Sur les figures d'équilibre d'une masse fluide hétérogène. *C. R. Ac. Sc.*, 19 mars 1928, p. 734.

Suite des recherches antérieures; étude de la stratification, en surfaces d'égale densité; rôle important du théorème de Stokes.

MÉTHODES D'OBSERVATION ET DE CALCUL

Généralités.

CANTONE (M.). — Sul calcolo dei risultati delle esperienze (Sur le calcul des résultats des expériences). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 54-56.

Réponse à une note précédente de M. A. BEMPORAD.

REID (W.). — Amateur observations with a six-inch telescope. *Journ. Astron. Soc. of South Africa*, October 1927, pp. 39-52.

Allocution présidentielle, examinant les différentes branches de l'Astronomie dans lesquelles l'amateur peut rendre des services utiles.

Observations de positions méridiennes.

TUCKER (R. H.). — Meridian circle observations of Eros Stars (Observations méridiennes des étoiles repères d'Eros). *Lick Observatory Bulletin*, N° 391 (juillet 1927), 12 pp.

GLASENAPP (S. de). — Equations personnelles dans les mesures micrométriques d'étoiles doubles. *C. R.*, 12 mars 1928, p. 681.

L'auteur critique l'usage du prisme à réversion, pour perte de lumière; il préfère déterminer les erreurs, en fonction de l'angle de position et de la distance, avec des étoiles guides; reste à savoir si, comme il l'admet, les erreurs accidentelles varient comme les équations personnelles d'un à l'autre observateur.

Observations photographiques diverses.

BLUNCK (G.). — Die Photographie der Sonnenumgebung ausserhalb der Finsternisse [Photographie des régions voisines du Soleil à d'autres moments qu'à ceux où il y a éclipse]. *A. N.*, 5539, 1928 janvier 2, col. 338-342.

Par une méthode nouvelle consistant à utiliser des gélatines sensibilisées pour des longueurs d'ondes voisines de 8500 Å et des filtres sélectifs, l'auteur parvient à obtenir des photographies de la couronne solaire.

Il est à peine besoin d'indiquer l'extrême importance que présente ce progrès technique. Le procédé semble pouvoir être définitivement mis au point et l'auteur propose de l'appliquer aux recherches suivantes: déflexion des rayons lumineux au voisinage du Soleil, photographies lunaires lorsque l'âge de la Lune est 1 ou 29 jours, photographies de Mercure et de Vénus, recherche de planètes intramercurelles.

L'auteur rappelle les tentatives de Hamy et Lindemann.

GRAMATZKI (Ob. Ing. H. J.). — Planetenphotographie ohne Uhrwerk (Photographies de planètes sans utilisation d'un mouvement d'horlogerie). *Himmelswelt*, 38^e année, n° 1/2, pp. 1-5.

HAHNE (A.). — Photographische Himmelsüberwachung mit Kurzbrennweitigen Objektiven (L'exploration photographique du ciel par appareils à courte distance focale). *Weltall*, 27^e année, n° 3-4, pp. 51-52.

Observations photométriques.

DUNHAM (Th.). — On the use of standard exposure strips in spectrophotometry (L'usage de bandes d'exposition étalonnées en spectrophotométrie). *Harvard Bulletin*, N° 853, 4 pp., avec deux diagrammes.

L'auteur examine les deux questions suivantes: mesure de la densité du négatif du spectre en différentes longueurs d'onde au moyen des écarts d'un galvanomètre produits par un microphotomètre; établissement d'une courbe de réduction en rattachant les déviations du galvanomètre aux intensités lumineuses du spectre des étoiles.

Equations personnelles.

V. H. — Maaneillusionen (L'illusion du diamètre lunaire). *Nordisk. Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 4, pp. 158-160.

A propos des expériences d'Erna Schur, à Berlin, dont il résulte que le diamètre d'un objet nous paraît plus grand quand cet objet se trouve horizontalement devant nous que quand il se trouve au-dessus de nous.

Théorie des erreurs.

ANGELITTI (F.). — Sul principio del medio aritmetico. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 40, pp. 1-122.

SCHLESINGER (F.). — Table pour les poids et les erreurs probables. *Trans. Astr. Observ. of Yale Univ.*, vol. 6, part. I. pp. 1-18.

Tables et abaques.

HOUEL. — Recueil de formules et tables numériques, 25/16, 64 p., Paris 1928, 12 francs.

KÜHLEIN (T.). — Zeichnerische Darstellung der Keplerschen Gesetze (Représentation graphique des lois de Kepler). *Weltall*, 27^e année, n° 1, pp. 5-7.

JAVILLEMARQUE (R. P. de). — Tables pour observations à l'astrolabe à prisme. T'ou-sè-voè, S. d. vi-106 pp. in-16. (Extr. de l'Annuaire de l'Observatoire de Zi-ka-Wei).

STRÖMGREN (B.). — Tables giving $\tan v/2$ and $\tan^2 v/2$ in parabolic motion, with argument $M = (t - T) q^{3/2}$, to facilitate the computation of ephemerides from parabolic elements. *Publikationer og mindre Mitdelelser fra Kobenhavns Observatorium*, n° 58 (octobre 1926), 19 pp. in-8.

OBSERVATOIRES ET INSTRUMENTS

Généralités.

BILT (J. Van der). — Uit de Astronomische Litteratuur. Over den bouw van een zeer grooten Spiegelteleskoop. *H. en D.*, 25^e an., n° 11, November 1927, pp. 352-355.

Compte-rendu d'un article de F. G. Pease, paru dans les « Publications of the Astronomical Society of the Pacific », au sujet de la construction d'un très grand télescope, moyens pratiques de réalisation; coût de l'entreprise.

DOUBROVSKY (K.). — Sur l'installation d'un réfracteur. *Public. Obs. Engelh.*, Kasan, n° 12, 1927, 5 p.

Développement de la méthode de Gyllenberg; formules pour le calcul de la réfraction; tables auxiliaires pour la latitude de l'observatoire; exemple pratique illustrant la méthode.

FRUENDLICH (E.). — Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung (Le télescope-tour de la Fondation Einstein). Berlin, J. Springer, 1927, 43 pp., in-8, avec 26 fig. Cart. : 3,60 marcs.

PEASE (F. G.). — Astronomical Telescopes (Télescopes et lunettes astronomiques). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 11-23.

REPSOLD. — Aus dem Handexemplar zu dem Werke : « Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge » (Extraits de l'exemplaire annoté du traité de Joh. A. Repsold-vol. 2 : « Histoire des instruments astronomiques de mesure »). *A. N.*, 5534, 1927 déc. 2, col. 258-264.

Montages et procédés du travail. Très intéressant.

About the new telescope. *The Sunspot*, vol. XIII, n° XII, janv. 1928, p. 4.

Interessamento del pubblico all'Astronomia. *L'Universo*, novembre 1927, p. 1223 ($\frac{1}{2}$ p.).

Traduction d'un article de « Discovery », Londres, mars 1927, recommandant, pour des buts didactiques, l'Astrolabe Jenkins, infiniment meilleur marché que le dernier planétaire Zeiss.

Una torre solare per l'Esposizione mondiale di Barcelona del 1929 (Une tour solaire pour l'Exposition universelle de Barcelone en 1929). *L'Universo*, décembre 1927, pp. 1360-1361.

L'Italie exposera à cette exposition une copie de la tour-observatoire de 50 m. de hauteur du Mont Wilson.

Verzeichnis der aus der Repsoldschen Werkstatt hervorgegangenen Instrumente (Catalogue des instruments sortis de l'atelier de Repsold) *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 251-257.

Observatoires, histoire et organisation.

BAKER (R. H.). — Le réfracteur de 30 pouces et le photomètre photo-électrique de l'Observatoire de l'Université d'Illinois. *Pop. A.*, février 1928, pp. 86-91, une planche.

BECKER (F.). — Den Tyske Observationsstation i La Paz (Bolivia) (La station d'observation allemande à La Paz, Bolivie). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, N° 4, pp. 135-139, avec 2 fig.

BIGOURDAN (G.). — Le Bureau des longitudes. Son histoire et ses travaux. *Ann. B. Long.*, 1928, 72 p.

Historique depuis l'origine (1796); organisation et vie administrative; entreprises scientifiques et limitation de son rôle général; longs développements, incidents sur l'évolution de l'Observatoire de Paris au cours du XVIII^e siècle.

FAYET. — L'Observatoire de l'Université de Paris à Nice, *An. Univ.*, Par., Janv. 1928.

HENROTEAU (F.). — The Greenwich Observatory (L'observatoire de Greenwich). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 289-291.

KLÜBER (Dr. H. v.). — Amerikanische Sternwarten (III) Das Mount Wilson-Observatorium (Les observ. américains (III) Mont Wilson). *Sterne*, 7^e année, n° 11/12, pp. 211-220 A.

PORTER (R. W.). — Stellafane. *Pop. A.*, novembre 1927, pp. 501-505.
Description d'un observatoire.

PUIG (P. Ignacio, S. J.). — El Observatorio del Ebro, 1927, gr. in-8°, 188 p., 5 ptas.

Tout le monde connaît les beaux travaux poursuivis avec méthode et persévérance dans cet important établissement; son sous-directeur nous donne aujourd'hui une description générale avec de très belles illustrations; fondation et organisation, travaux et action extérieure; description des diverses sections, géophysique, électrométéorologie, héliophysique. Cette publication, en les groupant, permet de mieux apprécier les fruits du labeur considérable de cet observatoire.

R(édaction). — Le nouvel équatorial de l'Observatoire Bosscha à Lembang, arrivée du matériel. *H. en D.*, Haag, 26^e an., n° 3, mars 1928, p. 95.

RITCHEY (G. W.). — Sur le type d'instrument le plus efficace. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, déc. 1927, pp. 329-341.

Description d'un observatoire qui comporterait un grand instrument équatorial très court et compact, efficace, commode et économique; exposé des avantages scientifiques que l'on en pourrait attendre.

RÖTTGER (Fr.). — Die Privat-Sternwarte zu Hilden bei Düsseldorf (L'observatoire privé de Hilden lez Düsseldorf). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10/11, pp. 258-265.

VOUTE (J.). — De twee groote refractoren voor de Bosscha-Sterrenwacht (Les deux grands réfracteurs pour l'Observatoire Bosscha). *H. en D.*, 25^e an., n° 11, novembre 1927, pp. 344-345.

Shearman erecting 60 inches Mirror at University of Santa Clara. *The Sunspot*, vol. XIII, n° XI, Déc. 1927, pp. 4-6.

The Southern Station of the Harvard Observatory. *Harvard Bulletin*, n° 851, $\frac{1}{2}$ page.

Observatoires, Rapports.

ADAMS (W. S.). — Summary of the Year's Work at Mount Wilson (Résumé des travaux de l'année faits au Mont Wilson). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 339-346.

American Astronomical Society. Reports of Observatories 1926-1927 (Association astronomique Américaine. Rapports d'observatoires 1926-1927). *Pop. A.*, décembre 1927, pp. 561-571, janvier 1928, pp. 20-39 et mars 1928, pp. 180-185.

Allegheny — Amherst College — Bureau of Standards — University of California — Cincinnati — Observatorio Nacional Argentino — Dearborn — Dominion — Dominion Astrophysical. — Dudley — Goodsell — Laboratoires Kodak — La Plata. — Leander Mc Cormick — Lick — Lowell — Détroit Michigan — Mont Wilson — Yerkes.

Annual report of the Naval Observatory for the fiscal year 1927. Appendice n° 2 à : Annual report of the chief of the bureau of navigation, 1927, 16 pages, 1 tableau.

Jahresberichte der Sternwarten für 1926. *Vierteljahrsschr. der Astronom. Gesellschaft*, LXII (1927), 2-3, pp. 44-164.

Rapport des observatoires suivants: Bamberg, Berlin-Babelsberg, Berlin (Rechen-Institut), Bern, Bonn, Breslau, Budapest (Stiftung von Konkoly), Cordoba, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Genève Gotha, Göttingen, Hamburg-Bergedorf, Heidelberg-Königstuhl, Jena, Kiel, Kiel (Astron. Nachr.), Königsberg, Constance, Leipzig, Munich, Potsdam (Astrophysikalisches Observat.), Potsdam (Geodätisches Institut), Prag, Pulkowo, Riga, Rom, Sonneberg, Sutton, Utrecht, Vienne (Université), Vienne (Astron. Zentrale für wissenschaftl. Liebhaberarbeit), Wolfersdorf, Zurich.

Reports of Observatories for 1926 (Rapports d'Observatoires en 1926). O. vol. L, n° 642, pp. 350-353 et n° 643, pp. 386-390.

Bamberg, Berlin (Babelsberg), Berlin-Dahlem (Astronomisches Rechen-Institut), Bonn, Breslau, Budapest, Düsseldorf, Frankfurt-am-Main, Genève, Gotha, Göttingen, Hambourg (Bergedorff).

Travaux de l'Observatoire du Mont Wilson. *Pop. A.*, mars 1928, p. 209.

Optique des instruments.

CHRÉTIEN (Henri). — Le télescope aplanétique et ses adaptations. *C. R. Ac. Sc.*, 21 Nov. 1927, p. 1125.

Comparaison des adaptations du miroir parabolique; la coma est toujours moindre, en valeur absolue, dans une combinaison du type Ritchey.

COUDER (A.). — Sur la construction et l'essai d'un miroir de télescope de forme particulière, en verre Pyrex. *C. R. Ac. Sc.*, 30 Janv. 1928, p. 311.

Les déformations irrégulières d'un miroir ne doivent pas excéder 0,07, ce qui correspond à un quart d'onde dans le faisceau réfléchi; or, les flexions dues à la pesanteur sont très supérieures à cette limite et la suspension devient un problème difficile; l'auteur utilise avec succès un disque parabolique très mince, renforcé au bord par un anneau épais reposant sur 3 appuis. Essais réalisés.

MARTIN (E.) et GIOTTI (G.). — Determinazione di alcune costanti e rettificazione del riflettore di 102 cm. della R. Specola di Merate (Détermination de quelques constantes et rectification du réflecteur de 102 cm. de l'Observatoire de Merate). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 148-154.

RTICHEY (G. W.). — Comparaison des images d'un télescope newtonien et d'un Ritchey-Chrétien. *C. R. Ac. Sc.*, 14 Nov. 1927, p. 1024.

Essais de laboratoire très favorables à la supériorité du second type; possibilité d'utiliser sur le ciel des plaques photographiques concaves.

RTICHEY (G. W.). — Le télescope Ritchey-Chrétien. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, Janv. 1928, pp. 27-37, févr. 1928, pp. 60-71 et mars 1928, pp. 121-127.

Description de ce nouvel instrument et des avantages que l'on en peut attendre, par comparaison avec les autres types. Essai de laboratoire de deux télescopes

de 0^m505 et de 3^m45 de foyer réalisés à l'Observatoire de Paris; images et champ du télescope newtonien, champ plan ou concave hyperboloïdal; supériorité à cet égard du nouvel instrument; plaques photographiques obtenues, perfectionnements des parties mécaniques et des accessoires; description d'une installation; discussion des photographies obtenues précédemment au Mt Wilson; correction de quelques-uns de leurs défauts.

RITCHEY (G. W.) et H. CHRÉTIEN. — Le premier modèle de télescope aplana-tique. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, déc. 1927, p. 341.

Reproduction de la note des *C. R. Ac. Sc.*, t. 185, n° 4, p. 266.

Oculaires et microscopes. *Nat.*, 28 janv. 1928.

Instruments de passages.

DAWSON (B. H.). — Erreurs dans les traits du cercle Méridien Gautier. *Publ. Observ. Astr. de La Plata*, T. VI, part. 4, pp. 53-66.

MICHELUCCI (E.). — Variazione della flessione astronomica del cannocchia-le del circolo meridiano de Pistor et Martins, negli anni 1906, 1911 et 1912. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 34, 1915, 68 pages.

Instruments portatifs.

ASCARZA (Victoriano F.). — El Astrolabio de prismä. *Anse. Obs. Madrid*, 1928, 198 + 63 p.

Dans cet important travail qui constitue toute une théorie complète de l'Astrolabe à prisme, l'auteur fournit une partie historique, théorie élémentaire de l'instrument, description et installation, préparation des observations, observations et leurs calculs; de nombreux appendices, tables de calcul, de réfraction, de conversion des temps en arcs, etc rendent l'ensemble infiniment pratique.

GUNTHER (R. T.). — The astrolabe: its uses and derivatives (L'astrolabe, son usage, ses dérivés). *The Scottish Geogr. Magazine*, Edinburgh, vol. XLIII, n° 3, 16 mai 1927, pp. 135-147, avec 7 fig.

KASTER (H. B.). — An Instrument by means of which the Hour Angle, Latitude; or Geographical Coordinates of Points on the Sumner Line may be Observed Directly by the Navigator at Sea (Un instrument au moyen duquel l'angle horaire, la latitude et les coordonnées géographiques de points sur la ligne de Sumner peuvent être observés directement par le navigateur en mer). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 305-308.

PERRIER (Général G.). — Un nouveau théodolite à microscopes. *Rev. d'Opt.*, Janv. 1928, pp. 28-36.

Description d'un modèle de théodolite réitérateur véritablement universel, géodésique et astronomique; un type analogue avait été déjà construit en 1923 et décrit dans *Rev. d'Opt.*, avril 1924.

SCHREIBER (O.). — A recently built theodolite (Un théodolite construit récemment). Cape Town, Cooke, Troughton and Simms, Ltd. 1927., 12 pp. in-8, avec 8 fig. (Extr. de *South African Journal*, vol. II, n° 5, février 1927).

La construction optique de précision. *La Sc. Mod.*, Févr. 1928, p. 14.
Compte-rendu du théodolite Wild.

Instruments auxiliaires.

HAMY (Maurice). — Oculaire permettant de faire tourner les images dans le champ. *C. R. Ac. Sc.*, 14 Nov. 1927, p. 978, et *Rev. d'Opt.*, Janv 1928, pp. 37-39.

On a souvent recours à l'adjonction d'un prisme, qui oblige l'observateur à s'éloigner de l'anneau oculaire, position souvent incorrecte pour recevoir toute la lumière qui a traversé l'objectif; l'auteur décrit une combinaison optique correcte dont il fit usage pour remédier à ces inconvénients.

L'anneau oculaire ne cessant de se former au niveau de l'œil, on peut éliminer les erreurs systématiques dans les pointés au microscope sur des traits ou des raies spectrales, par deux lectures avec une rotation de 180°.

HOFFMEISTER (Dr. C.). — Ein neues Mikrometer (Un nouveau micromètre). *Sterne*, n° 11/12, 7^e année, pp. 225-230.

Les fils sont remplacés par des lamelles, ce qui permet de se passer d'éclairage de champ.

PARKHURST. — Un microscope à micromètre muni d'une échelle éclairée. *Journ. Frankl. Inst.*, Sept. 1927 et *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 104-106 (Angl.).

Le tambour micrométrique est en verre dépoli éclairé intérieurement par une petite lampe électrique. R. G.

SMITH (C. C.). — Uses of Calculating Machines in Astronomical Computation (L'usage des machines pour les calculs astronomiques). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 17-19.

VAILLANT (Marc). — Construction d'un mouvement équatorial économique. *B. S. A. Fr.*, Mars 1928, p. 139.

Le supermicromètre Prat et Whitney. *Engin.*, 9 Déc. 1927.

ASTRONOMIE DESCRIPTIVE ET ASTROPHYSIQUE

Généralités sur le système solaire.

ADAM (G.). — Circumferential boundaries of the solar system. *The Sun-spot*, vol. XIII, n° XI, déc. 1927, pp. 6-9.

ANTONIADI (E. M.). — Les conditions physiques des planètes et les possibilités de la vie à leur surface. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, oct.-nov. 1927, pp. 193-202.

Historique; nécessité d'une masse suffisante pour retenir une atmosphère; examen des différents cas, Lune impossible, Mercure peu favorable, Vénus habitable par excellence avec un climat équinoxial très chaud, Mars à son crépuscule, Jupiter probable,.....; planche représentant Mars, Jupiter et Saturne.

BERLAGE (H. P.). — Essai d'histoire de la formation des planètes. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, supplément, 65 p.

Une nouvelle cosmogonie, suivie d'une bibliographie de 4 p. R. G.

BOSCH (C. A. van den). — De Massa's van de Groote Planeten. Baarn, 1927, 144 pages.

JEFFREYS (H.). — Origine du système solaire. Réponse à « T. C. C. » *Am. Journ. Sc.*, IX, mai 1925, pp. 395-405 (Angl.).

MÖLLER (J. P.), NIELSEN (A. V.) et VINTER HANSEN (J. M.). — Beobachtungen von Planeten (Observations de planètes). *Publik. og mindre Meddelelser fra Københavns Observ.*, n° 59 (Réimpr. de A. N. 5483).

POPESCO (Alex.). — Observatiuni astronomice N° 2, ca privire la Soare, planete, lună, fenomene de conjunctiuni, ocultatiuni de stele, eclipse, etc. (1 April 1926 - 1 Januar 1928). Crajova, Roumanie, 1928.

Observations astronomiques concernant le Soleil, les planètes, la Lune, des phénomènes de conjonctions, d'occultations d'étoiles, éclipses, etc...

RUDAUX (L.). — Excursions on the planets. *Publ. Smithsonian Inst.*, n° 2883. De *Smithsonian Report for 1926*, pp. 185-191, avec 10 planches.

Coordonnées planétaires pour 1928. *Circ. of Union Observ. of South-Africa*, n° 74, 23 sept. 1927, pp. 431-436.

Avec 3 tableaux : I Coordonnées équatoriales de 10 en 10 jours du Soleil et des planètes, II Coordonnées équatoriales de 5 en 5 jours du Soleil et de la Terre, III. Accélération du Soleil par les huit grandes planètes.

Resultats des observations du Soleil, de Mercure et de Vénus au cercle de passage de 6 pouces, 1909-1918. *Publ. U. S. Naval Observ.*, second series, vol. XI, Washington, 1927.

SOLEIL

Généralités.

STETSON (H. T.). — A modified form of the projection method for the reduction of Solar Photographs (Une forme modifiée de la méthode de réduction par projection de photographies solaires). *Pop. A.*, novembre 1927, pp. 494-496.

VALIER (M.). — Die Sonne als Kraftquelle (Le soleil source d'énergie). *Weltall*, 27^e année, n° 2, pp. 25-26.

Observations de position.

ANGELITTI (F.) et CALDO (L.). — Osservazioni della durata del passaggio del Sole al meridiano fatte nell'Osservatorio della R. Università di Palermo nell'anni 1925-1926. *Publ. R. Osserv. di Palermo*, vol. VI, 8 et 5 pages.

PACI (Dr E.). — Osservazioni della durata del passaggio del Sole al meridiano fatte nel R. Osservatorio di Palermo negli anni 1908-1910. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem., n° 26, 1910, 24 pages et n° 29, 1912, 10 pages.

Constantes.

CALDO (L.). — Saggio di un metodo per determinare il diametro verticale del Sole mediante i passaggi circummeridiani dei due lembi, superiore e inferiore, per uno stesso almucantarato (Essai d'un procédé pour déterminer le diamètre vertical du Soleil d'après les passages près du méridien des deux bords, supérieur et inférieur, par un même almucantarato). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 7-28.

Procédé d'observation ; formules de réduction ; court examen des avantages et défauts de la méthode ; résultats des observations en 1925.

GERASIMOVIC (B. P.) et LUYTEN (W. J.). — On the distance of the Sun from the galactic plane (Sur la distance du Soleil au plan galactique). *Proc. Nat. Acad. of Sciences, U. S. A.*, vol. 13, n° 6, juin 1927, pp. 387-390.

Taches, facules, chromosphère, couronne.

ABETTI (G.). — Osservazioni di Protuberanze e della cromosfera Solare eseguite nel 1926 (Observ. des protubérances et de la chromosphère en 1926). *Pubbl. R. Univ. Firenze*, n° 44, pp. 59-66.

BRUNNER (W.). — Die Zürcher Fleckenstatistik für das Jahr 1926 (La statistique de Zurich des taches solaires pour 1926). *Astr. Mitteil., Zurich.*, n° CXVI, 1927, pp. 179-194.

BRUNNER (W.). — Vorbemerkung und kurze Ausführungen über die Rudolf Wolf begründete Fleckenstatistik (Remarque préliminaire et courts développements sur la statistique des taches solaires fondée par Rudolf Wolf). *Astr. Mitteil., Zurich.*, n° CXVI, 1927, pp. 175-179, 7 planches.

BRUNNER (W.). — Heliographische Übersichtskarten zur Darstellung der Flecken- und Fackeltätigkeitsherde auf der Sonne im Jahre 1926 (Cartes héliographiques sommaires pour la représentation des foyers d'activité des taches et des facules sur le Soleil en 1926). *Astr. Mitteil., Zurich.*, n° CXVI, 1927, pp. 194-198, 7 planches.

BRUNNER (W.). — Ortsverzeichnis und kurze Bemerkungen über Entstehung, Eintritt, Austritt und Entwicklung der im Jahre 1926 beobachteten Fleckengruppen (Liste de positions et courtes remarques sur la formation, l'entrée, la sortie et le développement des groupes de taches observées dans l'année 1926). *Astr. Mitteil., Zurich.*, n° CXVI, 1927, pp. 198-216.

BRUNNER (W.). — Beispiele von divergierenden Eigenbewegungen bei der Neubildung von Fleckengruppen und bei der Teilung von Einzel-flecken (Exemples de mouvements propres divergents dans des

nouvelles formations de groupes de taches et dans des parties de taches isolées). *Astr. Mitteil., Zurich*, n° CXVI, 1927, pp. 216-219.

B [UTLER] (C. P.). — Solar Activity, September 1927-Janvier 1928. *O.*, vol. L, n° 641, p. 326 ; n° 642, pp. 358-359 ; n° 643, pp. 391-392 ; vol. LI, n° 644, p. 24, n° 645, pp. 54-55.

L'activité solaire a été particulièrement variable en novembre.

EYGENSON (M.). — Sur les résultats des observations des protubérances en Crimée. *Publ. of the Society, « Mirovédenié »*, n° 2 (5), pp. 40-46.

FAVARO (G. A.) et RAUSI (Cl.). — L'attività del Sole osservata sul 1926 a Catania (L'activité solaire observée en 1926 à Catane). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 97-108.

Statistique des taches et facules — taches solaires plus remarquables — protubérances — hauteur de la chromosphère.

J [ACKSON] (J.). — Photography of the Sun's Surroundings without an Eclipse (Photographie des environs du Soleil en dehors d'une éclipse). *O.*, vol. LI, n° 645, pp. 46-47.

Objections à la méthode développée par G. Blunck (*A. N.*, n° 5539).

KAMPER (P. Van di). — Waarneming van een Groote Zonnevlek met het bloote Oog (Observation à l'œil nu d'une grande tache solaire le 29 juillet 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 12, December 1927, pp. 379-380.

KNOBEL (E. B.). — Colour of Solar Prominences (La couleur des protubérances). *O.*, vol. L, n° 643, p. 388.

MARTHERAY (Du). — La surface solaire en Janvier 1928, *B. S. A.*, Genève, n° 1, 1928, pp. 7-8.

MASAO NOTUKI. — Sudden Outburst of a great Sun-spot (Explosion soudaine d'une grande tache solaire). *Tokyo Astr. Bull.*, nos 7-8-9, 20 déc. 1927, pp. 13-15.

MOÏSEIEV (A.). — L'activité solaire en 1925 et 1926. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 62-64.

NICHOLSON (S. B.) and RICHARDSON (R. S.). — Sun-Spot Activity During 1927 (Activité solaire en 1927). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 49-50.

ROYDS (T.). — Summary of prominence observations for the second half of the year 1926 (Résumé des observations de protubérances du second semestre 1926). *Kodaikanal Observ., Bull.*, n° LXXXI.

SARTORIO (G. W.). — Macchie solari osservate nel Reale Osservatorio Astronomico di Palermo nell'anno 1909. *Publ. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 23, 1910, 12 pages, 1 planche.

SCHARONOW (W.). — The Sun in 1926 (Statistique des groupes et des taches). *Public. of the Society « Mirovédenié »*, n° 2 (5), pp. 19-40.

SEKIGUTI (R.), IRIKI (S) et TAGUTI (T.). — A note on the proper motion of sunspots (Note sur le mouvement propre des taches solaires). *Mem. of Imp. Marine Observ.*, vol. 2, 1925, pp. 25-70.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, 1927, n° 3, p. (2).

- STETSON (H. T.), COBLENTZ (W. W.), ARNOLD (W.) and SPURR (W. A.). — Investigations of the Corona at the Sumatra Eclipse of January 14, 1926 (Etudes de la couronne solaire à l'éclipse du 14 janvier 1926, à Sumatra). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 65-88.
- STÜCKER (B.). — Zur Theorie der Sonnenflecke (Au sujet de la théorie des taches solaires). *Himmelswelt*, 38^e année, n° 1/2, pp. 25-28.
- WOLFER (A.). — Nombres relatifs des taches solaires, définitifs pour 1926 et provisoires de Mai à Décembre 1927. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 173-174. *En angl.*
- YOUNG (A. S.). — Résumé d'observations de taches solaires à « Mount Holyoke College » en 1927. *Pop. A.*, février 1928, p. 138. *En angl.*
- Mean areas and heliographic latitudes of sunspots in the year 1926 (Surfaces moyennes et latitudes héliographiques des taches solaires en l'année 1926). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 83-85.
- Monthly report of solar prominences for may 1927. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 115, 15 juin 1927.
- Monthly report of Sun-spot observations for february, march, april, may, june, july, august and september 1927. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 105, 10 mars; n° 108, 5 avril; n° 111, 7 mai; n° 114, 5 juin; n° 117, 5 juillet; n° 120, 5 août; n° 122, 5 sept. et n° 124, 5 octobre 1927.
- Nombres relatifs provisoires pour la première moitié de 1926. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 300 *En angl.*
- Observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas, Abril-Mayo-Junio 1927. *Bol. mens. Observ. Ebro*, vol. XVIII, n°s 4-5-6.
- Planètes et taches solaires. *The Sunspot*, vol. XIV, n° 2, mars 1928, pp. 7-12 *En angl.*

Connexion des phénomènes solaires et terrestres.

- BELOT (Emile). — La sismicité du Soleil et la périodicité des orages magnétiques. *C. R. Ac. Sc.*, 5 déc. 1927, p. 1259.
L'auteur admet à l'intérieur du Soleil, une discontinuité de densité où se produisent des éruptions engendrant des ondes sismiques de condensation.
- BOUTARIC. — Le temps, les récoltes et les taches solaires. *Rev. Ciel*, janv. 1928.
- BOUTARIC (A.). — Relations entre les perturbations magnétiques terrestres et l'activité solaire. *Rev. Gén. Sc.*, 15 nov. 1927, p. 594, 2^e col. 1/2.
Analyse de la publication de Maurain sur les 41 années d'observations au Parc St Maur et Val Joyeux.
- C. E. A. — First report of the commission appointed to further the study of solar and terrestrial relationships (Premier rapport de la commission chargée de poursuivre l'étude des relations solaires et ter-

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROULLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

SOLEIL

Connexion des phénomènes solaires et terrestres.

C. E. A. — First report of the commission appointed to further the study of solar and terrestrial relation ships (Premier rapport de la commission chargée de poursuivre l'étude des relations solaires et terrestres). *Dominion Observ. Bull.*, 64. Extrait de *New Zealand Journ. Sc. and Techn.*, vol. IX, n° 2, 1927, pp. 105-110.

FOVIEAU DE COURMELLES (Dr). — L'alimentation et la lumière. *Le Lien Médical*, mars 1928, pp. 10-24.

L'auteur indique l'importance des radiations dans nombre de problèmes biologiques ; il montre les grands services que peut rendre notre *Bulletin*, par l'enregistrement continu de l'activité solaire, pour la poursuite des problèmes les plus passionnants de l'heure présente.

MAURER (J.). — Les catastrophes météorologiques et l'activité solaire. *Matériaux pour l'ét. des calamités*, Genève, 4^e année, juill.-sept. 1927, pp. 178-180.

MÉMERY (Henri). — Une recrudescence importante des taches solaires dans la deuxième quinzaine de Février 1928. *C. R.*, 5 mars 1928, p. 629.

On semble retrouver ici, une fois de plus, l'action générale des phénomènes solaires sur les températures de l'ouest de l'Europe.

MOREUX (Abbé). — La T. S. F., la Terre et le Soleil. *Rev. du Ciel*, t. 12, n° 58, 1927.

SCHOSTAKOWITSCH (W. B.). — Die periodischen Schwankungen der Niederschlagsmenge in Russland und Mittelsibirien und die Sonnenflecken (La variation périodique de la quantité de la précipitation en Russie et au centre de la Sibérie, et les taches solaires). *Meleor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 347-355.

SCHOSTAKOWITSCH (W. B.). — Die periodische Schwankungen der Sonnenflecken und der magnetischen Kraft (Les variations périodiques

des taches solaires et de la force magnétique). *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n^{os} 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 133-138.

SEPTER (E.). — Les taches solaires et les tempêtes en Sibérie. *Meicor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, pp. 229-231.

STAGG (M.). — On magnetic fluctuations and sunspot frequency. A discussion based primarily on the daily ranges of declination as recorded at Kew and Richmond, during the 67 years 1858-1924 (Les variations magnétiques et la fréquence des taches solaires. Discussion basée sur la marche de la déclinaison à Kew et Richmond pendant la période de 67 années 1858-1924). *Meteorological Office. Geophysical Memoirs*, n^o 36.

Analysé dans *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, 1 1/2 p.

TERADA (T.). — On some remarkable relations between the yearly variations of terrestrial phenomena and solar activities (Quelques corrélations remarquables entre les variations annuelles de phénomènes terrestres et l'activité solaire). *Jour. Coll. of Sc. Imp. Univ. Tokyo*, Tokyo, vol. XLIV, n^o 6, 24 janvier 1923, 20 pp., 17 fig.

Les taches solaires et le magnétisme terrestre. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, oct.-nov. 1927, p. 224.

Analyse d'un travail de Stagg (*Meteor. Office ; Geoph. Mem. n^o 36*). Suite des travaux de Chree et confirmant la relation, surtout très nette pour la déclinaison.

Température, éclat, radiation.

BERNHEIMER (W. E.). — Ueber Schwankungen der kurzwelligen Sonnenstrahlung (Variations des radiations solaires de courte longueur d'onde). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 13 janvier 1928, 3 col., avec 3 diagrammes.

Communication provisoire. L'auteur essaie de démontrer que les variations de 83 % que Pettit a trouvées dans les radiations ultra-violettes du Soleil ne sont autre chose que les variations annuelles de la perturbation atmosphérique.

CONVERSE (E. A.). — Heat of the Sun (Chaleur du Soleil). *Pop. A.*, janvier 1928, pp. 72-74.

EDISON PETTIT. — Ultra-violet solar radiation (Radiation solaire ultra-violette). *Proc. Nat. Acad. of Sciences, U. S. A.*, vol. 13, n^o 6, juin 1927, pp. 380-387.

SEKIGUTI (R.). — The problem of the solar heat (Le problème de la chaleur solaire). *Umi to Sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 108-111, 120-122, 170-174.

Court résumé des résultats des recherches sur la radiation solaire faite par de nombreux savants, japonais ou non, pendant ces trente dernières années.

STEBBINS (J.), JACOBSEN (T. S.). — Tests of the Solar Variation by Photometric Measures of Uranus (Recherches de la variabilité solaire par des mesures photométriques d'Uranus). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 494.

Eclipses de Soleil.

- COUTREZ (G.). — Quelques résultats de l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927. *Ciel et Terre*, décembre 1927, pp. 239-243, avec 1 fig.
- FAVARO (G. A.). — L'eclisse di Sole del 29 Giugno 1927 osservata all'Osservatorio di Catania. *Boll. Accad. Gisenia Sc. Nat. in Catania*, fasc. 57.
- GÖTZ (F. W. P.). — Zur totalen Sonnenfinsternis vom 29 Juni 1927. *Verhandl. Schweizer Naturforsch. Gesellsch. Basel* 1927, II Partie, p. 116.
- GULA (T.). — Ueber die östliche Grenzkurve des Sichtbarkeitsgebietes einer Sonnenfinsternis (Sur la frontière orientale de la région de visibilité d'une éclipse de Soleil). *A. N.*, 5537, 1927, déc. 19, col. 304-309.
- HERMANS (M.). — Observation de l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927, faite à l'équatorial de l'Observatoire de Cointe. *Acad. Royale Belgique, Bull.*, 5^e série, tome XIII 1927, n° 8-9, pp. 547-554.
 Emploi de la photographie pour déterminer le moment de la plus grande phase et le moment du dernier contact.
- JELSTRUP (Hans S.). — Compte-rendu des observations faites pendant l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927. *L'onde électrique*, Sept. 1927, pp. 445-460.
 L'auteur a constaté une augmentation très sensible de l'intensité de réception (effet de nuit sur la couche d'Heaviside), des fluctuations rapides et bizarres (effet de coucher artificiel du Soleil), quelques coïncidences entre les fluctuations (et fadings) et le passage du bord lunaire sur les taches du Soleil.
- KIENLE (H.). — Oplevelser paa en Solformørkelses-Ekspedition til Lapland (Souvenirs d'une expédition au Lapland pour l'observation d'une éclipse de Soleil). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3, pp. 93-113, avec 5 figs.
- LOCKYER (W. J. S.). — The degree of darkness during the total solar eclipse of 1927 June 29 (Le degré d'assombrissement pendant l'éclipse solaire totale du 29 juin 1927). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 97-100, 1 planche.
- LUYTEN (W. J.). — Eclipse totale du 29 juin 1927 à Jokkmokk (Laponie). *Pop. A.*, février 1928, pp. 75-78 (deux planches). *En angl.*
- MADER (Dr. A.). — Die Finsternisse des Jahres 1928 (Les éclipses de 1928). *Weltall*, 27^e année, n° 5, pp. 57-59.
- MITCHELL (S. A.). — The total Eclipse of 1927. *Pop. A.*, octobre 1927, pp. 433-435.
 Insuccès de la mission organisée par Mitchell, causé par le mauvais temps en Norvège. Un résumé des travaux faits à Giggleswick en Angleterre.
- NEUJMIN (G.). — Beobachtungen der partiellen Sonnenfinsternis 1927 Juni 29 in Simeis. *A. N.*, 5554, 1928 janv. 30, col. 423.

PANNEKOEK (A.). — De Nederlandsche Eclipsexpeditie naar Lapland (L'expédition néerlandaise en Laponie pour l'observation de l'Eclipse). *H. en D.*, 25^e an., n° 11, november 1927, pp. 333-339 et n° 12, december 1927, pp. 361-371, 1 pl., 6 fig.

Relation des préparatifs pour l'observation du 29 juin 1927 et des phénomènes durant l'éclipse. Description de l'outillage spectrographique et résultats obtenus.

PANNEKOEK (A.). et MINNAERT (M. G. J.). — Rapport préliminaire sur l'expédition à Lapland pour l'observation de l'éclipse totale solaire du 29 juin 1927. *Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam*, pp. 1-9.

PRZYBYLLOK (E.). — Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 29 Juni 1927 auf der Universitäts-Sternwarte zu Königsberg. *A. N.*, 5516, 1927 déc. 12, col. 294-296.

Observation et calcul des corrections des positions relatives du Soleil et de la Lune.

DE SAUSSURE (M.). — Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis 1927 Juni 29. *A. N.*, 5541, 1928 janv. 16, col. 383.

SEELEY (S.). — The total Eclipse of June 29, 1927. (L'éclipse totale du 29 juin 1927). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 328-332.

SHANIN (N.). — Observations of the prominences 1927 june 29. *A. N.*, 5541, 1928 janv. 16, col. 384.

SHIGEO ISHII. — The solar eclipse observed on July 9-10, 1926. *Tokyo Astron. Bull.*, n° 5-6, 5 nov. 1927, pp. 9-12.

SLOCUM (F.). — The Van Vleck Observatory expedition to Norway for the Eclipse of June 29, 1927 (Expedition de l'Observatoire Van Vleck en Norvège pour l'éclipse du 29 juin 1927). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 492.

Insuccès dans la localité de Ral causé par le mauvais temps.

S(TEIN) (J.). — Waarneming der Zonsverduistering van 29 Juni (Observation de l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 9, september 1927, pp. 294-295.

STRATTON (F. J. M.). — Modern eclipse problems, being the Halley Lecture delivered on 20 May 1927, with notes for the observation of the eclipse of 29 june 1927. Oxford, Clarendon Press, 1927, 34 pages, 4 planches.

Analysé par H. D. HARRADON dans *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n° 3 et 4, sept.-déc. 1927, p. 132.

STROOBANT (P.). — Observation de l'éclipse de Soleil du 29 juin 1927 à l'Observatoire Royal de Belgique. *Acad. Royale de Belgique. Bull.*, classe Sciences, 5^e série, tome XIII, 1927, n° 7, pp. 392-393.

TRUMPLER (R. J.). — The Star Field Surrounding the Eclipsed Sun at the Total Solar Eclipse of May 9, 1929 (Les étoiles entourant le Soleil à l'éclipse totale du 9 mai 1929). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 377-379.

Beobachtungsergebnisse der partialen Sonnenfinsternis vom 29 Juni 1927

(Résultats des observations de l'éclipse partielle du Soleil du 29 juin 1927). *Astr. Mitteil., Zurich*, n° CXVI, 1927, pp. 219-220.

Note on the height of the chromosphere as shown on the colour film taken at Giggleswick, 1927 June 29 (Note sur la hauteur de la chromosphère telle qu'elle est montrée sur le film en couleur pris à Giggleswick, le 29 juin 1927). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 2, déc. 1927, pp. 142-144.

The Next Total Solar Eclipses visible in the British Isles (Les prochaines éclipses totales de Soleil visibles dans les Iles Britanniques). *O.*, vol. L, n° 642, p. 358.

The total solar eclipse of 1927 June 29. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 9, suppl. n°, oct. 1927, pp. 657-696, 10 planches.

Rapports des expéditions du Royal Observatory, Greenwich, de l'Expédition d'Oxford à Southport, de l'expédition de Norman Lockyer Observatory, de l'expédition du Dr. R. L. Waterfield, de l'expédition de Solar Physics Observatory, Cambridge, de Aal (Hallingdal), Norway, de l'expédition de Cambridge à Colwyn Bay, des observations faites à Stonyhurst College Observatory, de l'expédition du National Physical Laboratory à Penhill, des observations faites à Crickieth.

Spectroscopie solaire.

DAVIDSON (C.). — The relative intensity of the principal doublet (H. K.) and the diffuse doublet (X) in the spectrum of the calcium chromosphere (L'intensité relative du doublet principal (H. K.) et du doublet diffus (X) dans le spectre de calcium de la chromosphère). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 30-33, 1 planche.

DAVIDSON (C. R.) et STRATTON (F. J. M.). — Multiplets of the nickel and cobalt arc spectra in the chromospheric spectrum (Multiplets des spectres d'arc du nickel et du cobalt dans le spectre chromosphérique). *M. N.*, vol. LXXXVII, suppl., n° oct 1927, pp. 739-747.

EVERSHED (J.). — The solar rotation and the Einstein displacement derived from measures of the H and K lines in prominences (La rotation solaire et le déplacement d'Einstein déduits des mesures des raies H et K dans les protubérances). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 2, déc. 1927, pp. 126-134.

KEWIN BURNS. — Standard solar wave lengths (3592-4107 Å and 4761-5892 Å). *Publ. Allegheny Observ. Univ. of Pittsburgh*, vol. VI, n° 9, pp. 141-150.

KLÜBER (H. von). — Photometrie von Absorptionslinien im Sonnenspektrum (Photométrie de raies d'absorption du spectre solaire). *A. N.*, 5544, 1928 janv. 30, col. 417-424.

Recherche relative à l'effet Doppler de température.

MENZEL (D. H.). — Rare Earths in the Flash Spectrum (Terres rares dans le spectre éclair). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 359-360.

MILNE (E. A.). — Pressions dans la chromosphère de calcium et la couche renversante. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 188-202.

SEKIGUTI (R.). — An attempt to determine the meridional component of the general current in the Sun's reversing layer by a spectroscopic method (Essai pour déterminer la composante méridionale du courant général dans la couche reversante du soleil par une méthode spectroscopique). *Mem. of Imp. Marine Observ.*, vol. 1, 1923, pp. 85-107.

Analysé dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, 1927, pp. (1)-(2).

Summary of Mount Wilson Magnetic Observations of Sun-Spots for September and October, 1927 (Résumé des observations magnétiques de taches solaires faites en septembre et octobre 1927). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 320-323 et 373-377 ; vol. 40, 1928, pp. 51-56.

Constitution physique et chimique.

BUSS. — Les champs de force dans l'atmosphère du Soleil. *Nature*, n° 3028, 1927.

CHIDAMBARA IYER (P. R.). — Note on Prof. C. D. Perrine's Paper : On the Nature of Stellar Variability in A. N. 5505. *A. N.* 5544, 1928 janv. 30, col. 432.

L'étude de l'ordre chronologique dans lequel se produisent les phénomènes que l'on constate dans les différentes couches du Soleil montre que les perturbations se transmettent de l'intérieur vers l'extérieur du Soleil, contrairement à l'hypothèse de Perrine.

DESLANDRES. — Champs de force dans l'atmosphère du Soleil. *Nat.*, t. 120, n° 3023.

NICHOLSON (Seth B.) et Nicolas G. PERRAKIS. — Sur la constitution de l'atmosphère solaire. *C. R. Ac. Sc.*, 20 Févr. 1928, p. 492.

Etudiant les variations périodiques du potentiel d'ionisation avec les nombres atomiques croissants des éléments, on constate que, à quelques exceptions près, l'atmosphère ne contient ni élément extrêmement stables, tels que les gaz rares, ni éléments particulièrement instables, tels que les corps radioactifs.

PIKE (S. R.). — The motion of gases in the Sun's atmosphere (Le mouvement des gaz dans l'atmosphère solaire). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 3-30.

ST JOHN (C. E.) and MOORE (C. E.). — As to Cadmium in the Sun (Le cadmium dans le soleil). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 341-317.

S. V. — Le Soleil, laboratoire de recherches. *Rev. Scient.*, 14 Janv. 1928, p. 20.

Analyse de la communication de Hale à l'Institut Franklin et publiée. *Journ. Fr. Inst.*, Juill. 1927.

Magnétisme solaire.

Summary of Mount Wilson Magnetic Observations of Sun-Spots (Résumé des observations magnétiques de taches solaires). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 320-323 et 373-377 ; vol. 40, 1928, pp. 51-56.

TERRE

Généralités.

ANGELITTI (F.). — Le distanze dalla terra agli astri. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, 1911, 4 pages.

JEFFREYS (H.). — La stabilité d'une couche surnageant un fluide chaud. *Phil. Mag.*, 2 oct. 1926, p. 833-844.

JOLY. — L'épaisseur des continents : *Nat.*, t. 120, n° 3026.

LAMBERT (Walter D.). — Sur les marées de l'écorce terrestre ; rapport préliminaire. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927.

PAUTSCH (E.). — Methodes de Géophysique appliquée, 50 p. Houston. Tex. 1927. (Angl.).

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.

FERRIER (Gén^l G.). — La coopération internationale en Géodésie et en Géophysique. *Ann. B. Long.* 1928, 120 p.

Aperçu historique du développement de la coopération internationale dans les Sciences de la Terre, particulièrement en Géodésie ; première Association ; pendant la guerre ; origines du Conseil international : Assemblées générales de 1922, 1924, 1925 et 1926 ; Compte-rendu de la troisième assemblée générale à Prague en 1927. Tant par l'exposé des travaux antérieurs que par le compte-rendu des études récentes des diverses sections, Géodésie, Météorologie, Magnétisme et Electricité, Océanographie, Volcanologie et Hydrologie, le rapport d'ensemble est un document de premier ordre à consulter.

PIEPMeyer et Cie. — Prospections géophysiques. 47 p. Kassel 1927.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1.

WEGENER (A.). — Die geophysikalischen Grundlagen der Theorie der Kontinentenverschiebung (Fondements géophysiques de la théorie de la dérive des continents). *Scientia* (Bologne), XLI, N. 178-2, 1927, pp. 102-116.

Géodésie, cartographie et topographie.

GORI (Dr. G.). — Calcolo nell'ellissoide di Bessel di alcuni elementi relativi alla latitudine di Palermo (Calcul de l'ellipsoïde de Bessel d'après les éléments calculés relatifs à la latitude de Palerme). *Pubbl. R. Osserv. di Palermo, Mem.* n° 39, 1916, 31 pages.

HELBRONNER (Paul). — La jonction géodésique directe de la Corse au continent français. *Rev. Gén. Sc.*, 15 Nov. 1927, pp. 597.

Historique et principales modalités du projet conçu et exécuté en 1925 et 1926 ; compensation satisfaisante avec les résultats de l'Institut géographique italien pour les îles de l'archipel toscan ; chaîne méridienne fondamentale de la Corse.

HELBRONNER (P.). — Sur les côtés communs de la triangulation fondamentale italienne et de la description géométrique détaillée des Alpes françaises. *C. R.*, 26 mars 1928, p. 815.

- HINKS (A.). — A graphical discussion of the figure of the Earth (Discussion graphique de la forme de la Terre). *Geogr. Journ. London*, vol. LXIX, n° 6, juin 1927, pp. 557-575, avec 5 graph.
- HOPFNER (F.). — Etat actuel du problème de la « figure de la Terre ». *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1, pp. 59-72. (All.).
- HOPFNER (F.). — La figure de la Terre, 112 p. Wien 1927.
- JELSTRUP (H. S.). — Geodesi og Posisjons-astronomi, den moderne Geodesi og dens Opgaver. *Norsk Geogr. Tidsskr.*, Oslo, 1927, Bd. I, H. 5, pp. 307-318.
- KLINGENBERG. — The Norwegian part of an arc of meridian from the Arctic Ocean to the Mediterranean. *Bulletin géodésique*, Paris, juillet-août-sept. 1925, (publié en 1927), pp. 404-414, avec 1 fig.
- LABUSSIÈRE (G.). — Métrophotographie ; les procédés et les appareils de restitution cartographique. *R. Sc.*, 10 mars 1928, pp. 138-147.
- LALLEMAND (Charles). — Rapports sur les Nivellements de précision. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-58.
Rapports présentés à l'Assemblée générale de Madrid (1924) et relatifs aux deux périodes 1912-1921 et 1922-1923 ; état des travaux dans les divers pays, longueurs des lignes nivelées, nombre de repères, précision des résultats obtenus ; instruments et méthodes ; jonctions de réseaux limitrophes ; bibliographie et nombreuses cartes détaillées.
- PONS. — Tables tachéométriques, 13/22, 221 p., Paris 1928, 15 francs.
- ROUSSILHE (H.). — Procédés de calcul pour représentation plane de l'ellipsoïde. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-53, av. pls.
Chargé du cadastre des régions dévastées, l'auteur avait à reprendre l'étude du calcul en coordonnées rectangulaires et sur les systèmes de représentation plane applicables à la triangulation ; exposé des représentations planes adoptées dans les divers services géographiques et géodésiques ; nouvelles propositions et justifications ; calculs.
- SCHWARTZ (P.). — Sur un procédé de visée radioélectrique applicable à la géodésie. *C. R. Ac. Sc.*, 9 Janv. 1928, p. 73.
- VENING MEINESZ (F. A.). — De verhouding van geodesie tot geophysica. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van buitengewoon hoogleeraar aan de rijks-universiteit te Utrecht op den 28^e en November 1927 (Les relations entre la géodésie et la géophysique. Discours inaugural). Utrecht, Drukk. « *De Industrie* », J. van Druften. 1927, post-8°. 0,80 florin.
- Lavori geodetici compiuti in Italia e Colonie dal 1922 al 1926 dall'Istituto Idrografico della Regia Marina (Travaux géodésiques faits en Italie et dans ses colonies). *Regia Comm. Geod. Ital.*, n° 3050, 27 pages
Rapport présenté à l'Assemblée Générale de la session de géodésie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Prague, 31 août-10 septembre 1927.

Rotation.

BOSS (B.). — Variable rotation of the Earth (Variations de rotation de la Terre). *Pop. A.*, novembre, 1927, p. 483.

BROWN (Ernest W.). — Sur la stabilité de la terre comme garde-temps. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927.

INNES (R. T. A.). — Variability of the Rotation of the Earth (Variabilité de la rotation de la terre). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 341-348.

Reproduction d'un article de « Scientia ».

SCHMIDT (W.). — Modellversuche zur Wirkung der Erddrehung auf Flussläufe (Expériences sur l'effet de la rotation terrestre sur les cours d'eau). *Akad. d. Wissensch. in Wien Sitzungsberichte*, Abt. II a, vol. 135, 1926, pp. 443-451, avec 1 planche hors texte.

Longitudes.

BOURGEOIS (P.), COX (J. F.) et VERBAANDERT (J.). — Sur la détermination des différences de longitudes en campagne. *Bull. Cl. Sc. Acad. R. Belg.*, 1927, n° 7, pp. 459-460.

On n'utilise qu'une seule pendule, celle de la station dont les tops d'observation sont enregistrés directement par le chronographe synchronisé; cette station enregistre simultanément les tops de l'autre station, envoyés par T. S. F.

CRAWFORD (R. T.) and SHANE (C. D.). — The Longitude of the Students' Observatory University of California, Berkeley, California (La longitude de l'observatoire de l'Université à Berkeley, Californie). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 298-305.

FERRIÉ (G.). — L'opération des longitudes mondiales. *C. R.*, 5 mars 1928, p. 609.

Résultats provisoires pour 45 ou 52 stations à rapporter au triangle fondamental Alger-Zi Ka Wei-San Diego; les positions respectives des stations fondamentales sont connues avec une approximation voisine de 0 s. 02.

GORCEIX (C.). — Que la variation des longitudes peut être attribuée à une autre cause que la dérive des continents. *C. R. Ac. Sc.*, T. 184, 1927, pp. 529-530.

HARTMANN (J.). — Ein merkwürdiger Fehler in den geographischen Längen von Südamerika (Une erreur remarquable dans les longitudes géographiques de l'Amérique du Sud). *A. N.*, 5554, 1928 janv. 30, 429-431.

Au cours de l'opération mondiale des longitudes Hartmann s'est aperçu de l'existence d'une erreur de 1s dans la longitude de la Plata (l'observatoire se trouve environ à 400 m. à l'est de la position anciennement assignée). L'ancienne détermination résultait de transports télégraphiques des heures de Montevideo, Buenos-Aires et Cordoba. Les longitudes de toutes ces stations sont également erronées. Les anciennes longitudes déterminées par l'amiral Mouchez étaient bonnes, et l'erreur s'est introduite avec les travaux de Green et Davis. La longitude de Panama semble devoir être affectée de la même erreur.

JOLLY (H. L. P.). — Latitudes et longitudes. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-79.

Rapport en vue de l'Assemblée générale de Madrid (1924) établissant l'état des travaux sur les latitudes, azimuts et différences de longitudes ; rapport spécial sur les différences de longitudes radiotélégraphiques ; nombreuses cartes.

KAWAKAMI (N.). — On the longitude of the Imperial Marine Observatory, Kobe, « *Umi to Sora* » *Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 116-118.

Analysé par R. SEKIGUTI dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, 1927, p. (1).

LAMBERT (A.). — Le problème de l'heure et la récente détermination des longitudes mondiales. *B. S. A. Fr.*, mars 1928, pp. 97-109.

Exposé général du problème ; usage de l'Astrolabe et causes d'erreur ; équations personnelles ; résultats actuels et projets d'autres polygones fondamentaux.

Latitudes.

ANDRESSI (G. L.). — La migrazione del Polo terrestre e la R. Stazione astronomica di Carloforte (Sardegna). *L'Universo*, novembre 1927, pp. 1234-1235.

Article repris de « *Nuova Antologia* », 62^e année, fasc. 1319, premier août 1927.

ANGELITTI (F.). — I metodi e gli strumenti antichi per determinare la latitudine geografica. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, 1907, 7 pages.

BELJAJEFF (J.). — The determination of the latitude-variations at Pulkovo from observations of meridian marks (La détermination à Poulkovo des variations de la latitude par des observations des mires méridiennes). *A. N.*, 5535, 1927 déc. 4, col. 276-278.

Continuation des travaux de Sokoloff ; l'auteur croit que les déterminations de l'azimut des mires doivent retenir l'attention parce qu'il serait possible d'en déduire des déplacements de l'axe instantané de rotation de la terre, correspondant à la variation des latitudes.

BEMPORAD (G.). — Sui risultati di una serie di osservazioni di latitudine eseguite a Mizusawa. *A. N.*, 5526, 1927, oct. 17, col. 89-90.

BOCCARDI (J.). — La découverte des déplacements du pôle. *J. O. Mars.*, vol. X, p. 89:

Etude critique des observations faites par les Astronomes de Capodimonte pour mettre en lumière les variations des latitudes. Conseils pratiques à ceux qui font des recherches de ce genre.

KAMIENSKI (M.). — Determination of latitude by the method of equal altitudes of different stars (Pienzow's method) and the corresponding star-pairs for northern latitudes 20°-40° and for the epoch 1930,0. Vol. I, Northern Latitudes 20°-25°, part. 2, The list of stars. *Pubbl. of Astr. Warsaw Univ.*, vol. 3, part. 2, pp. 1-44

PACI (Dr E.). — Studio delle variazioni della latitudine. *Publ. R. Osserv. di Palermo, Mem.* n° 27, 1912, 71 pages et n° 33, 1914, 30 pages.

STUMPF (K.). — Die Perioden der Polbewegung., *A. N.*, 5536, 1927 déc. 12, col. 281-293.

L'auteur reprend un travail récent de Pollak et calcule la période de Chandler par la méthode du diagramme des phases ; il obtient 433, 9 jours.

Latitude Variation Station. *Pop. A.* octobre 1927, p. 478.

Gravité et isostasie.

BOWIE (W.). — Isostasie, New-York, 275 p.

Analysé par A. PREY dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1.

BOWIE (William). — Rapport sur l'isostasie. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-38.

Historique ; travaux dans les divers pays et bibliographie étendue.

DIVE. — Mouvements internes des astres fluides et dérive des continents. *Arch. Sc. Phys. Nat.*, t. IX.

GIJZYKY (A.). — Détermination de la pesanteur dans les environs des rivières : Soukhone, Vitchegda et Sevnaya Dvina (En Russe). *Publ. Obs. Astr. Univ. Leningrad*, V, pp. 1-88.

GISCHITZKY (A.). — Gravimetrische Arbeiten in 1926 (Détermination de la pesanteur en 1926 au nord de l'Oural ; Six points déterminés). *Bull. Inst. Astr. Leningrad*, N. 18, pp. 213-215.

GUTENBERG (B.). — Variation de la croûte terrestre par des mouvements fluides. *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XVIII, fasc. 3, pp. 281-291.

HEILAND (C. A.). — Balances de torsion d'Eotvos du type Schweyder Bamberg. *Bull. Am. Assoc. Petroleum Geolôg.*, Déc. 1926, pp. 1201-1209. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 442-443.

HUNTER (Dr J. de GRAAFF). — Rapport sur les déviations de la verticale. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-11, av. cartes.

État des diverses recherches entreprises en vue de leur présentation à l'Assemblée de Madrid.

JUNG (K.). — Diagramme pour le calcul de l'action des terrains sur le pendule et de l'action de la distribution de masses « bidimensionnelles ». *Zeits. Geoph.*, 3, pp. 201-202.

Analysé par K. MADER dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1.

JUNG (K.). — Variations maxima de l'intensité de la pesanteur et densité d'un réseau serré de stations d'observation. *Zeits. Geoph.*, 3, pp. 137-156 (All.).

Analysé par K. MADER dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1.

KLADIVO (B.). — Détermination relative de l'intensité de la pesanteur à Brno. *Anu. Ist. Geoph.*, 1927, Pra., 4 p.

Le mouvement du support a été déterminé par la méthode bipendulaire ; la marche de la pendule par les signaux rythmés des postes de Lafayette et de Nauen.

KÖNIGSBERGER (J.). — Exploration terrestre gravimétrique et couche profonde de masses perturbantes. *Zeits. prakt. Geologie*, vol. 35 (1927), p. 65 (All.).

KUSMINOV (G.). — Bestimmung der Schwerkraft in Moskau (Détermination de l'intensité de la pesanteur à Moscou) *Russian Astr. Journ.*, IV, Livr. 3, pp. 225-229.

- LAWSON (A. C.). — Folded mountains and isostasy (Montagnes plissées et isostasie). *B. Geol. S. Amer.*, XXXVIII, 1927, pp. 253-274.
- MADER (K.). — Influence de la distribution des terres et des eaux sur les moments d'inertie A et B de la Terre à l'Equateur. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 145-184.
- NUMEROV (B.). — Correction of observations made by means of a gravitational variometer with respect to topography. *Bull. de l'Institut. Astr. (Leningrad)*, N° 17, pp. 193-210.
- PREY (A.). — Nouvelles formules pour l'isostasie. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, 185-217.
- SCHMEYDAR (W.). — Corrections topographiques par des mesures de la pesanteur à l'aide d'une balance de torsion. *S. A. Zeits. f. Geoph.*, vol. 3, fasc. 1, pp. 17-23.
- SCHWINNER (R.). — Remarques géologiques sur les mesures de la pesanteur en Norvège. *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1, pp. 107-133 (All. résumé angl.).
- SOLER (E.). — Mesures relatives de l'intensité de la pesanteur. *Trav. de la Sect. de Géod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-8
Rapport pour l'Assemblée générale de Madrid (1924) et relatif aux mesures exécutées de 1922 à 1924.

Composition et constitution.

- GOLDSCHMIDT (V. M.). — Classification géochimique des éléments. La cristallochimie. *Vid. Akad. Skr. Oslo*, 1926, n° 2 et n° 8.
Longuement analysé par A. MARCHET, dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XVIII, fasc. 4.
- HEILAND (C. A.). — Méthodes géophysiques pour la prospection des pétroles et des gaz. *The Oil and Gas Journ.*, 22 juill. et 5 août 1926, *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XVIII, fasc. 4, pp. 438-439.
- HOLMES (A.). — The problem of geological time. II. The evidence from geology, III. The convergence of evidence (Le problème du temps géologique. II. Le témoignage de la géologie. III. La convergence des témoignages). *Scientia*, déc. 1927, pp. 329-336, janv. 1928, pp. 7-16 (avec traduction française par M. Thiers).
Des considérations tirées des données astronomiques, radioactives, géologiques et biologiques assignent une durée de 25 à 30 millions d'années à chacun des trois cycles qui constituent respectivement le crétacé supérieur, le paléocène et le néogène. Mais ces cycles se reproduisent périodiquement, en ères naturelles, dont chacune est formée de cinq ou six périodes.
- JEFFREYS (H.). — Le refroidissement de la Terre. *Nature*, 115 n° 2901, pp. 876-878.
- KÖNIGSBERGER (J.). — Mesures géothermiques dans les forages. *Zeitr. intern. Bohrtechnicker-Verb.*, 35, n° 6 (Mars 1927) (All.).
- LUNDE (G.). — Géochimie de l'iode *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1, pp. 99-103. (All. résumés en angl. et franç.).

La concentration de l'iode dans la Terre va en croissant vers l'extérieur ; il est surtout lithophile, avec quelques tendances chalcophiles. On explique la richesse en iode des pegmatites et la pauvreté des minéraux salins. Il joue un rôle important dans la biosphère.

R. G.

MOHOROVICIC (St.). — La composition chimique de l'intérieur de la Terre et de la Lune. *Archiv. za Hemiju i Farmaciju*, Vol. I, fasc. 3, pp. 95-104, 1927 (Croate, avec résumé en anglais).

N. — De ouderdom der Aarde (L'âge de la Terre). *Vragen van den Dag*, Amsterd., décembre 1927, pp. 938-941.

Déductions tirées des phénomènes géologiques et minéralogiques.

NAGAOKA (H.). — Elasticity and temperature of the material of the interior of the Earth (Elasticité et température des matériaux de l'intérieur de la Terre). *Pr. Imperial. Ac. Tokio*, II, N. 9, 1926, pp. 484-488

ONO (S.). — Sur la nature du cœur de la Terre. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 97. (Angl.).

OSTERMEIER (J. B. O.). — Geophysikalische Untersuchungen an Tiefbohrungen (Etudes géophysiques sur les forages profonds). *Intern. Z. S. f. Bohrtechnik, Erdölbergbau u. Geol.* XXIII, Wien 1925, p. 158.

OSTERMEIER (J. B. O.). — Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit einfacher geophysikalischer Untersuchungsmethoden (Certitude et économie des méthodes de recherches géophysiques). *S. A. aus Allg. österr. Chem. u. Techn.*, p. XXXIV, n° 13, Juil. 1926.

WEGENER (A.). — Der Boden des Atlantischen Ozeans (Le fond de l'Océan Atlantique). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 311-321.

Des surfaces de Sima pur peuvent être décelées par des sondages très denses, car elles sont caractérisées par une remarquable constance de la profondeur marine. Les premiers sondages par écho donnent des profondeurs de 5000 m. dans la région des Antilles. On a pu en conclure que toutes les profondeurs de l'Atlantique supérieures à 5000 m. sont formées de Sima. Il existait un plateau de Sial de 1200 km. de large unissant l'Espagne à l'Amérique dont seuls subsistent les débris. Mais, comme le seuil du fond de l'Atlantique moyen est très large, ces restes du plateau doivent se trouver plus au sud et beaucoup plus étroits qu'on ne l'a calculé. La détermination sismique de Gutenberg de l'épaisseur du Sial moyen dans l'Atlantique donne de trop grandes valeurs.

R. G.

Atmosphère, réfraction, absorption, scintillation.

DÉJARDIN (Georges). — La diffusion et la filtration du rayonnement solaire par l'atmosphère. *R. Univ.*, Lyon, n° 1, pp. 35, 54, 1928

Reproduction de l'article paru ici-même, B. O., Lyon, février 1928.

DIEKE (G. H.) et BABCOCK (H. D.). — The structure of the atmospheric absorption bands of oxygen. *Proceed. of the Nat. Acad. of Sci.*, Washington, v. 13, sept. 1927, pp. 670-678.

FESSENKOFF (B.). — Détermination de la réfraction aux distances zénithales considérables faite au moyen des observations sur le soleil, à l'aide d'un sextant. *Astroph. Inst.*, Moscou, t. IV, n° 1, 1927.

L'auteur montre que l'on pourrait construire une table de réfraction par suite d'une particularité curieuse de l'atmosphère au-dessus du Mont de Krestov.

HAYES (R. C.). — Astronomical Site Testing in Samoa (Détermination de la qualité du ciel au point de vue astronomique à l'île de Samoa). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 7-8.

HELLERICH (J.). — Beobachtung der Strahlenbrechung in der Nähe des Horizontes (Etude de la réfraction au voisinage de l'horizon). *A. N.*, 5548, 1928 fév. 18, col. 57-66.

Mesures de la contraction du diamètre solaire vertical au voisinage de l'horizon, due à la réfraction. Etude des anomalies rencontrées.

Etat électrique de la Terre.

CAIRNS (J. E. I.). — Confirmation expérimentale de l'influence d'une couche souterraine de faible résistivité sur la direction incurvée des ondes hertziennes. *Journ. Washing. Ac. Sc.*, v. 17, n° 10, pp. 264-269. (Angl.).

KENIGSBERGER (J.). — Sur le calcul de l'influence d'un champ naturel ou artificiel à l'intérieur de la Terre. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 115-126.

ROONEY (W. J.). — Earth-resistivity measurements in the Copper Country-Michigan (Mesures de la résistivité du sol). *Terr. Magn. and Atmosph. Electr.*, vol. 32, n° 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 97-126.

Pendant l'été 1927, des mesures de résistivité du sol ont été faites dans cette contrée du nord du Michigan dont la structure géologique est bien connue. On a trouvé que les roches sédimentaires, poreuses, avaient d'ordinaire une résistivité inférieure à 20.000 ohms par centimètre cube, tandis que celle des roches d'origine volcanique était de cinq à vingt fois plus grande.

WIGAND (A.). — L'entretien de la charge du globe par la foudre. *Phys. Zeits.*, 28, 1927, pp. 65-69.

Etoiles filantes et bolides.

ASTAPOVICH (J.). — Perseid shower of 1921 (L'essaim des Perseides en 1921). *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 10, pp. 71-76.

BILT (J. VAN DER). — Apparitions en groupe de météores. *H. D. Haag.*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 95-96.

Résultat d'une enquête faite par le D^r Fisher de l'Observatoire Harvard au sujet d'un bolide du 19 août vu dans l'Etat de New-England.

BOKLIN (K.). — Ueber zwei sonderbare Meteorerscheinungen (Sur deux apparitions singulières de météores). *Arkiv. för Mat. Astr. Och. Fysik.*, vol. 20, fasc. 1, 1927, pp. 1-6.

D. (Am.). — Un beau bolide. *Gazette astronomique*, Anvers, novembre 1927, 6 lignes.

Observation d'un bolide le 17 octobre 1927.

D. (Am.). — Observation d'un bolide. *Gazette astronomique*, Anvers, décembre 1927, 4 lignes.

FISHER (W. J.). — Fireballs of 1927 august 10 (Météores du 10 août 1927). *Harvard Bulletin*, 851, 1 $\frac{1}{2}$ page.

FISHER (W. J.). — Fireball of 1927 august 13 (Météore du 13 août 1927). *Harvard Bulletin*, n° 853, $\frac{1}{2}$ p.

FISHER (W. J.). — Preliminary report on a search for meteor photographs (Rapport provisoire sur la recherche de photographies de météores). *Harvard Bulletin*, n° 852, 2 $\frac{1}{4}$ p.

FISHER (WILLIARD J.). — Projets de photographie de météores. *Ann. rep. A. A. V. S. O.*, 1927, pp. IX-X et *Pop. A.*, nov. 1927, pp. 511-513,

GORDES (P.), SIMBERG (P.), BUCHAR (E.), MÜNDLER (M.). — Beobachtungen von Meteoren. *A. N.* 5521, 1927 sept. 17, col. 15-16.

GRIGGS (H. W.), LEVY (E. H.), TOMBAGH (C. W.). — Meteors. *Pop. A.*, octobre 1927, p. 476.

K[ING] (A.). — Meteor Notes. *O.*, vol. L, n° 641, pp. 326-328, n° 642, pp. 361-363, n° 643, pp. 392-393, vol. LI, n° 644, pp. 25-26, n° 645, pp. 55-56.

4.000 trajectoires des Pons-Winneckides, 1927, ont été enregistrées en Russie. Au maximum, le 27 juin, la fréquence horaire aurait atteint 500 (!). Les Orionides ont été bien vues en 1927.

Observations américaines de l'averse de la comète Pons-Winnecke : deux centres principaux actifs, Maximum dans les nuits des 29 et 30 juin.

KING (A.). — On observational test of the accuracy of Mr. Denning's ephemeris of the Perseid radiant-point (Sur une épreuve par l'observation de la précision de l'éphéméride de M. Denning du point-radiant des Perséides). *M. N.*, vol., LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 113-118.

KING (A.). — Real Paths of Meteors observed in 1927 (Trajectoires réelles de [17] météores observées en 1927). *O.*, vol. LI, n° 645, pp. 47-50.

KING (A.). — Trajet réel de deux bolides au-dessus du Nord de la France. *B. S. A. Fr.*, mars 1928, pp. 135-137.

MARIS. — Théorie de la haute atmosphère et des météores. *Nature*, 10 déc. 1927.

MASHBITZ (B.). — Leonides in 1926. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 10, pp. 81-82.

MOREUX (Th.). — D'où viennent les bolides ? *R. Ciel*, mars 1928.

OLIVIER (C. P.). — Bolide du 27 février 1927. *Pop. A.*, février 1928, pp. 91-95.

Discussion de 15 observations aboutissant à la conclusion d'une orbite parabolique ou hyperbolique avec une distance du périhélie d'environ 0,96 ; et contenue dans un plan presque en coïncidence avec l'écliptique.

OLIVIER (C. P.). — Météores. *Pop. A.*, janvier 1928, p. 64, février 1928, pp. 132-134, mars 1928, pp. 187-188.

RADAKOVIC (M.). — Ueber die Theorie der Sternschnuppen von Sparrow und ihr Verhältnis zur Theorie von Lindemann und Dobson (Sur la théorie des étoiles filantes de Sparrow et son rapport avec la théorie de Lindemann et Dobson). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 326-331.

- REAGAN (A. B.). — The Polvadera Meteorite (Le météorite de Polvadera). *Pop. A.*, janvier 1928, p. 66.
- SAVICKY (P.). SUBBOTIN (A.) et SYTINSKAJA (N.). — Perseid Shower in 1926 (L'essaim des Perséides en 1926). *Publ. de l'Obs. de Tachkent*, n° 3, pp. 3-19.
- SCHROEDER (W. H.). — Brillant météore. *Pop. A.*, mars 1928, p. 208.
- SUBBOTIN (A.) et SAVITSKY (P.). — Die Perseiden des Jahres 1925 in Tashkent und Tschimgan beobachtet (Les Perséides de l'année 1925 observées à Tashkent et Tschimgan). *Tashkent Astr. Observ., Reprint* n° 3.
- SYTINSKAJA (N.). — Die Perseiden im Jahre 1927 (Perséides en 1927). *Publ. de l'Obs. de Tachkent*, n° 3, pp. 20-21.
- SYTINSKAJA (N.) et SUBBOTIN (A.). — Interessante Meteore, beobachtet auf der Sternwarte in Taschkent. *A. N.*, 5536, 1927 déc. 12, col. 295.
- FEDINSKI (V.). — Meteoric showers in the constellations Aquila Ophiuchus-Sagittarius-Scorpius. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 10, pp. 77-79.
- FEDINSKI (V.). — Orionid-shower in 1927. *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 10, pp. 79-81.
- VIS (J. D.). — Waarneming van een vuurbol in 1924. *H. en D.*, 25^e an., n° 12, December 1927, p. 390.
Observation d'un bolide en 1924 par M. J. Tanger de Westzaan, le 23 août 1924.
- WEBB (H.). — Brillant météore du 14 décembre 1927. *Pop. A.*, février 1928, p. 135.
- WEGENER (A.). — Anfangs-und Endhöhen grosser Meteoren (Altitudes de début et de fin des grands météores). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 281-284.
- WYLIE (C. C.). — The Tilden Meteor, An Illinois Daylight Fall (Le météore de Tilden, une chute pendant le jour dans l'Illinois). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 338-340 et *Pop. A.*, octobre 1927, p. 453.
Reproduction d'un article de « Science ». Enorme météore qui fit explosion et dont les morceaux se répandirent le 13 juillet 1927 sur une surface d'environ sept milles de long et deux milles de large. Trois de ces morceaux, pesant respectivement 110, 46 et 9 livres, ont été retrouvés ; un quatrième pèse seulement une fraction de livre.
- YAMAMOTO (I.). — Blessé par une Météorite. *Pop. A.*, mars 1928, pp. 207-208.
- YAMAMOTO (I.). — Photograph of a Remarkable Meteor (Photographie d'un météore remarquable). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 329-332 et *Pop. A.*, nov. 1927, p. 499.
Météore exceptionnellement brillant, de grandeur stellaire — 14 mag. Sa couleur, sa vitesse et la direction de sa trajectoire indiquent qu'il appartient à la comète de Pons-Winnecke.
- A bright meteor. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 120, 5 août 1927.

A remarkable meteor, photographed at Mukden. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 118, 15 juillet 1927.

Flocks of Fire Balls (Pluies de Météores). *Pop. A.*, janvier 1928, p. 65.

Mr. Nakamura's observations of meteors at Sapporo. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 118, 15 juillet 1927.

Winnecke meteors begin to appear (Des météores de la comète Pons-Winnecke commencent à apparaître). *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 115, 15 juin 1927.

LUNE

Température, radiation, éclat, phases, coloration, lumière cendrée, polarisation.

COHN (Dr. B.). — Die Vorausberechnung der Sichtbarkeit der neuen Mondsichel (Le calcul préalable de la visibilité du croissant de la nouvelle lune). Sonderabdruck aus *Jahrbuch Jüdisch Literar. Gesellschaft*, Frankfurt a. M., 1927, pp. 1-36, 4 fig.

STAUE (N.). — Quelques considérations théoriques à propos de l'effet de l'auréole pour la pleine lune. *Astroph. Inst.*, Moscou, t. IV, n° 1, 1927, pp. 20-27.

Intéressantes considérations théoriques qui permettent de conclure avec précision à la nature des corrections des photogrammes de la Lune.

Surface lunaire.

MARKOV (A.). — The absolute photographic brightness of details of the Lunar Surface. *A. N.*, 5524, 1927, sept. 27, col. 57-67.

NECHVILE (V.). — Une nouvelle carte de la Lune. *Bull. Soc. Astr. fr.*, Déc. 1927, p. 359.

Présentation d'une carte dessinée par Andel d'après les clichés originaux de l'Observatoire de Paris, et éditée à Prague.

STREBEL (Dr H.). — Das Rätsel der hellen Strahlen auf dem Monde (L'énigme des rayons brillants à la surface de la lune). *Weltall*, 27^e année, n° 5, pp. 60-64.

TOMKINS (H. G.). — Note on photography and the physical condition of the Moon (Note sur la photographie et les conditions physiques de la Lune). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 2, déc. 1927, pp. 158-159.

TÜRK (G.). — Das Verhältniss zwischen der Zahl und der Grösse der Ringformen des Mondes (La relation entre les grandeurs des cratères lunaires et leurs nombres). *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 67-69.

Eclipses de Lune.

HAMILTON (G. H.). — Eclipse de Lune du 15 juin 1927. *Pop. A.*, novembre 1927, p. 510.

La partie éclipmée fut spécialement brillante.

LENSSEN (M.). — De totale Maansverduistering op 8 December 1927 (L'éclipse totale de lune du 8 décembre 1927). *H. en D.*, 25^e an., n° 11. nov. 1927, pp. 339-343, 1 graphique.

Calcul graphique des particularités de l'éclipse.

PLASSMANN (Prof. Dr. J.). — Die totale Mondfinsternis, 1927 juin 14 (L'éclipse totale de lune du 14 juin 1927). *Himmelswelt*, 37^e année, n° 10-11, pp. 265-266.

T. (Em.) — L'éclipse totale de Lune du 8 déc. 1927. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, Févr. 1928, p. 86.

Résumé d'observations diverses ; dans l'ensemble, on fut gêné par les nuages.

Eclipse totale de Lune du 8 décembre 1927. *Ciel et Terre*, décembre 1927, 10 lignes.

Notes d'observations de l'Observatoire de Georgetown College. *Pop. A.*, oct. 1927, p. 475.

Eclipse totale de Lune du 15 juin 1927. Comète Pons-Winnecke.

Totale Mondfinsternis 1927 dez. 8 (L'éclipse totale de lune du 8 déc. 1927). *Himmelswelt*, 38^e année, n° $\frac{1}{2}$, pp. 28-30.

Observations faites à Ncwawes-Potsdam et à Recklinghausen.

Occultations par la Lune.

DOYLE (W. C.). — Occultation de Σ Sagittarii du 12 avril 1928. *Pop. A.*, mars 1928, pp. 165-167.

DUBROWSKY (K. K.). — Hilfsgrößen zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsternis am 8 Dezember 1927 (Valeurs auxiliaires pour la prévision des occultations pendant l'éclipse totale de Lune du 8-12-27). *A. N.*, 5533, 1927 nov. 29, col. 241-243.

ILJINSKY (J.). — Bearbeitung der im Jahre 1926 an der Sternwarte in Kiew angestellten Beobachtungen von Sternbedeckungen (Résultats d'observations d'occultations). *A. N.*, 5525, 1927 oct. 6, col. 87-88.

PHILLIPS (E. C.). — Personal Equation in Observing Occultations (Equation personnelle en observant les occultations). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 491.

RICHARDS (H. W. P.). — Lunar occultations visible at Berlin 1928. *A. N.*, 5525, 1927 nov. 29, col. 244-245.

SCHOENBERG (Dr E.). — Ueber die Vorausberechnung von Sternbedeckungen durch den Mond (Le calcul des occultations d'étoiles par la lune). *Sterne*, n° 11/12, 7^e année, pp. 231-233.

Procédé graphique donnant l'instant du phénomène avec un écart maximum de 10 minutes.

TSCHERNY (S. D.). — Occultations d'étoiles par la Lune observées à l'Observatoire astronomique de Kiew pendant l'année 1927. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 228-229.

WHITWELL (T.), FORSTER (W. A.) and JOHNSON (W.). — Lunar Occultations visible in California (Occultations visibles en Californie). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 351-353.

WORTELBOER (G.). — Die vorausberechnung von Sternbedeckungen (La prédiction des occultations). *Himmelswelt*, 38^e année, n° 1/2, pp. 5-9.

YALDEN (J. E. G.). — Réduction d'occultations observées à Leonia. *Pop. A.*, février 1928, p. 137.

Nizamiah Observatory, Hyderabad. — Occultations d'étoiles par la lune de Janvier 1926 à Septembre 1927. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 226-227.

PLANÈTES. GÉNÉRALITÉS

FAUTH (P.). — Planetenbeobachtung mit Farbfilttern (Observation des planètes avec des filtres colorés). *A. N.* 5538, 1927 déc. 28, col. 327-328.
Obtention des plus grands contrastes.

X. X. — Planetenuntersuchungen der Lowel Sternwarte (Recherches planétaires de l'Observatoire Lowell). *Weltall*, 27^e année, n° 1, pp. 1-4.

MERCURE

ANTONIADI (E. M.). — La planète Mercure. *Bull. Soc. Astr. fr.*, Janv. 1928, pp. 1-16.

Description de Mercure; observations faites à Meudon; phénomènes lors des passages sur le soleil; rotation et atmosphère.

ANTONIADI (E. M.). — Observations de Mercure faites à Meudon en 1927., *H. D. Haag.*, 26^e An., n° 4, Avril 1928, pp. 109-112.

BERLOTY (B.). — Observations à l'Observatoire de Ksara du passage de Mercure sur le Soleil le 10 Nov. 1927. *C. R. Ac. Sc.*, 27 Déc., 1927, p. 1559.

Pas d'apparence de goutte noire; contacts divers; Mercure paraît rond et plus foncé que le noyau des taches, entouré d'une auréole; la planète fut complètement invisible dès sa sortie du disque.

BIGOURDAN (G.). — Passage de Mercure le 8 Nov. 1927. *C. R. Ac. Sc.*, 14 nov. 1927, p. 976.

Observation à Paris avec un petit instrument. n'aperçoit ni la goutte noire, ni l'anneau autour de la planète, parfois signalé lors de passages antérieurs.

CROMMELIN. — Passage partiel de Mercure en Mai 1937. *Nat.*, 24 déc. 1927.

D. (Am.). — La durée de rotation de Mercure. *Gazette astronomique*, Anvers, novembre 1927, $\frac{1}{2}$ col.

Signale les dernières observations de M. ANTONIADI, parues dans les Comptes-rendus.

DESLANDRES (H.) — Passage de Mercure le 8 Nov. 1927. *C. R. Ac. Sc.*, 14 Nov. 1927, p. 973.

Observations faites à Paris et à Meudon liseré brillant autour du disque ; en général, le contact est gêné par la goutte ou le ligament noir, dont l'origine ne paraît pas due à la diffraction seule ; les deux derniers contacts paraissent sensiblement en avance.

GONNESSIAT. — Observation du passage de Mercure. *C. R. Ac. Sc.*, 14 Nov. 1927, p. 992.

Heures des contacts à Alger ; ligament noir ; prise de 20 clichés propres à être discutés.

O'CONNOR (E. D.). — Le passage de Mercure du 10 Novembre 1927, observé à Stonyhurst College Observatory. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, p. 230.

PLASSMANN, MÖLLER, LUTHER, SILVA, KRITZINGER, SCHORR, SIADBEY, ARMELINI. — Beobachtung des Vorüberganges des Merkur vor der Sonnenscheibe 1927, nov. 10., *A. N.* 5538, 1927 déc. 28, col. 325-327.

Passage de Mercure donné à divers observatoires.

QUIGNON (Dr.). — Observation du passage de Mercure du 10 novembre 1927, *Ciel et Terre*, décembre 1927, 11 lignes.

SCHIAPARELLI (G. V.). — La rotation de Mercure. *H. D. Haag.*, 26^e An, n° 4, avril 1928, pp. 101-109.

Traduction par J. Stein d'un article de cet astronome, paru en 1889 dans *A. N.*, tome 123, n° 2944.

SORMANO (I.). — Il pianeta Mercurio ed il suo periodo di rotazione (La planète Mercure et sa période de rotation). *Urania*, vol. XVI, n° 6, Nov.-Déc. 1927, pp. 154-165.

A propos de la récente confirmation par M. E. M. Antoniadi de la période de 88 jours déterminée jadis par M. Schiaparelli.

S(tein) (J.). — De overgang van Mercurius over de Zon (Le passage de Mercure sur le soleil le 10 nov. 1927). *H. en D.*, 25^e An., n°s 10 et 12, oct. et déc. 1927, pp. 327-328 et 389.

Observations faites en Hollande.

STROOBANT (P.). — Observations du passage de Mercure sur le Soleil du 10 novembre 1927, faites à l'observatoire royal à Uccle. *Bull. classe des Sc., Acad. R. de Belgique*, 5^e série, Tome XIII, 1927, n° 12.

Résultat des observations faites simultanément à 8 instruments. En moyenne $\alpha - c = - 31$ secondes.

STROOBANT (P.). — Observations du passage de Mercure sur le Soleil du 10 Novembre 1927, faites à l'Institut d'Astronomie de l'Université de Bruxelles. *Bull. classe des Sc. Acad. R. de Belgique*. 5^e série, Tome XIII, 1927, n° 12.

Résultats semblables à ceux obtenus à l'Observatoire d'Uccle.

YAMAMOTO (I.). — Observations du passage de Mercure du 10 novembre 1927. *M. N.*, vol LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 230-231.

Hong Kong Observatory. — Observations du passage de Mercure du 10 Novembre 1927. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, p. 229.

Le passage de Mercure sur le Soleil du 10 Nov. 1927. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, Févr. 1928, pp. 80-86.

Passage de Mercure sur le disque du Soleil, 10 novembre 1927. *Ciel et Terre*, décembre 1927, 19 lignes.

Passage de Mercure du 10 Novembre 1927. *Circ. of Union Observ. of South Africa*, n° 75, 20 déc. 1927, pp. 437-439.

The Transit of Mercury at Manila, November 10 1927 (Passage de Mercure à-Manille). *Pop. A.*, janvier 1928, p. 49.

The transit of Mercury, 1927 November 10. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 118-123.

Observations faites à : Royal Observatory, Greenwich — Radcliffe Observatory, Oxford — Cambridge Observatory — Herne, Kent — Birmingham, près de Frome. Somerset — Astronomical Observatory, Kiev.

Waarneming van den Mercurius-overgang 10 nov. 1927 te Leiden (Observation du passage de Mercure sur le Soleil à l'observatoire de Leide) *H. en D.*, 26° An., n° 1, Janvier 1928, p. 28.

VENUS

ROSS (F. E.) — Photographs of Venus. *Pop. A.*, novembre 1927, p. 492.

SHANIN (N. P.) — Observation of the Venus in 1924. *Pop. A.*, janv. 1928, p. 49 et *Public. of the Society « Mirovédenie »*, N 2/5, pp. 59-61.

S (tein) (J.). — Photographies de Vénus. *H. D. Haag*, 26° An., n° 3, Mars 1928, pp. 96-97.

Phénomènes révélés sur la planète par les photographies à travers des écrans colorés prises par Frank. E. Ross, au cours de l'été 1927.

WEBSTER. — Conditions météorologiques, géologiques et biologiques sur Vénus. *Nature*, 17 Déc. 1927.

MARS

BEYER (M.). — Die Beobachtung des Mars mit kleinen Fernrohren (L'observation de Mars avec de petits instruments). *Sterne*, 7° année, n° 11/12, pp. 220-225.

BEYER (M.). — Die Rotationsphase des Planeten Mars in der Opposition 1926 (Phase de Mars lors de l'opposition de 1926). *A. N.*, 5521, 1927 sept. 17, col. 1-10.

Vérification des prévisions de l'American Ephemeris ; étude des erreurs systématiques commises en utilisant par des procédés graphiques des dessins de Mars.

COBLENTZ (W. W.) et LAMPLAND (C. O.). — Further radiometric measurements and temperature estimates of the planet Mars 1926 (Nouvelles mesures radiométriques et estimations de la température de la planète Mars en 1926). Washington, Government Printing Office. 1927, 40 pp. gr. in-8, avec 4 fig. (*Scientific Papers of the Bureau of Standards*. N° 553).

KR. — Astronomische Mitteilungen. Mars. *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 6 janvier 1928, 2 col., avec une carte de Mars d'après l'opposition de 1924.

Résumé des derniers travaux de Wright et Trumpler.

MOIR (J.). — Mars section. Report 1926-27. *Journ. Astron. Soc of South Africa*, October 1927, pp. 71-73, avec trois planches.

RANZI (U.). — Marte nell'ultima opposizione (La dernière opposition de Mars). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 125-147

Observations effectuées en sept. 1926 - mars 1927 avec un réfracteur de 108 mm. : 43 dessins et 1 planisphère général des observations.

S. V. — La température de la planète Mars. *Rev. Scient.*, 10 Déc. 1927, p. 723.

Analyse rapide des recherches de Coblentz au Lowell Observatory.

La température de Mars. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 106-107

PETITES PLANETES

A. N. — Neu aufgefundenen Planeten (Courte mise au point). *A. N.* 5524, 1927 sept. 27, col. 72.

ASPLIND (B.). — Benennung der Planeten 998 und 999. *A. N.*, 5536, 1927 déc. 12, col. 296.

ASPLIND (B.). — Identitäten Wiederauffindung und Bahn des Planeten 658 Asteria. Beitrag zur Identifizierung und Ausgleichung von Planetoidenbahnen mit einem numerischen Beispiele des Planeten 720 (1911 M W) (Identification, redécouverte et trajectoire de la planète 658 Asteria. Etude pour l'identification et la détermination de trajectoires des planétoïdes avec un exemple numérique sur la planète 720). *Astr. Iakttag. och Unders. Stockholms Observ.*, vol. 11, n° 3, pp. 1-89.

BELJAWSKY (S.) et ASPLIND (B.). — 722 Frieda. *A. N.*, 5533, 1927 nov. 29, col. 248.

Positions retrouvées sur des plaques de 1914. Identité probable avec 1926 GR. On demande des déterminations de position et d'éclat.

DOUBLET (E.). — Les petites planètes. *R. Sc.*, 24 mars 1928, pp. 161-166.

Historique ; constitution progressive de l'anneau ; exposé parmi les travaux récents, de ceux de de Freycinet.

- DUBROWSKY (K.). — Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen auf der Engelhardt-Sternwarte im Jahre 1925. A. N. 5541, 1928 janv. 16, col. 377-381.
- DUBROWSKY (D.) et LASS (N.). — Beobachtungen von kleinen Planeten und des Kometen 1925 i (van Biesbroeck) auf der Engelhardt-Sternwarte im Jahre 1926. A. N. 5546, 1928 fév. 13, col. 36-39.
- GAUCHET (S. J.). — Planète 1014. Elements perturbés et éphéméride pour 1927. A. N. 5521, 1927 sept. 17, col. 16.
- G. C. — Nouvelle planète. *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, 8 lignes.
Nouvelle planète découverte à Uccle par M. E. Delporte le 17 septembre 1927.
- GORI (Dr G.). — Osservazioni astronomiche varie. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 38, 17 pages.
Observations de petites planètes, de comètes et de position de Nova Geminorum.
- JEKHOWSKY (B.). — Dénomination 931 (1920 G U) = Whitemora. A. N. 5541, 1928 janv. 16, col. 384.
- KARSTEDT (A.). — 463 Lola = 1926 TC. A. N. 5521, 1927 sept. 17, col. 16.
- KASANSKY (J.). Photographische Aufnahmen von kleinen Planeten. A. N., 5543, 1928 janv. 25, col. 416.
- KLOSE (A.). — Die absoluten Helligkeiten der kleinen Planeten (Magnitudes absolues des petites planètes). A. N. 5539, 1927 déc. 21, col. 313-324.
Répartition donnée par une courbe de fréquence type de Gauss ; maximum $g = 9,17$; les planètes pour lesquelles $g < \text{ou} = 8^{\text{m}}5$ doivent être presque toutes connues ; celles pour lesquelles $g < \text{ou} = 13$ réservent encore probablement 1500 découvertes, la répartition dépend de la distance héliocentrique ; albedos et diamètres.
- MÖLLER (J. P.), SIGURDSSON (S.) et VINTER HANSEN (J. M.). — Beobachtungen von Kometen und Planeten (Observations de comètes et planètes). *Publik. og. mindre Meddelelser fra Københavns Observat.* N° 59. (Réimpr. de A. N. 5519).
- OIKAWA (O.). — The Asteroid 1927 C R. *Tokyo Astr. Bull.*, n°s 7-8-9, 20 déc. 1927, pp. 15-18.
- OKURO OIKAWA. — Photographic observations of the Asteroid Tokyo 5. *Tokyo Astron. Bull.*, n° 4, 25 sept. 1927.
- POKROWSKY (K.). — Beobachtungen von kleinen Planeten. A. N. 5524, 1927 sept. 27, col. 67-72.
- REICHEL (M.). — Positionsbestimmungen kleiner Planeten. A. N. 5542, 1928 janv. 23, col. 398-399.
- SACCHIO HASUNUMA. — Orbit of the asteroid Tokyo 1. *Tokyo Astron. Bull.*, n° 3, 20 sept. 1927.
- SCHEMBOR (F.). — Planeten-Beobachtungen. A. N. 5541, 1928 janv. 16, col. 382-383.

- STRAUSKY (A.). — Orbite de la planète Cyane (403) (D'après les oppositions 1920-1924). *Bull. Inst. Astr. Leningrad*, n° 18, p. 218.
- SUROVZEV (W.). — Photographische Beobachtungen kleiner Planeten mit dem normalen Astrograph des Taschkenter astronomischen Observatoriums in 1923-24 (Observations photographiques de petites planètes). *Tashkent Astr. Observ., Reprint* n° 4.
- VILLEMARQUÉ (S. J. de la). — Perturbations de 50 petites planètes. *A. N.*, 5523, 1927 sept. 26, col. 41-56.
- VOLTA (L.). — Osservazioni di piccoli pianeti. *A. N.* 5533, 1927 nov. 29, col. 246.
- VOLTA et INVREA. — Observations de petites planètes (Pino Torinese 1926) *J. O., mars*, vol. X, p. 104.
Planètes 41 — 43 — 105 — 165 — 433.
- ZEIPEL (H. v.). — Recherches sur le mouvement des petites planètes, 1 v. Upsal 1921.
L'auteur a réuni en un volume les nombreux mémoires qu'il a publiés depuis 1915 dans les *Arkiv* et qui, pour la plupart, sont connus du lecteur ; on a plaisir à voir l'important travail d'ensemble réalisé, le plan suivi, et les progrès réalisés dans les problèmes difficiles que soulèvent les petites planètes.
- Kleine Planeten, Jahrgang 1928. Oppositions-Ephemeriden (Petites Planètes, année 1928, éphémérides d'opposition). Calculé par *Astronomischen Rechen-Institut zu Berlin-Dahlem*, Berlin 1927, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. 106 pages.
- Les petites planètes, *R. Ciel*, mars 1928.
- Nouvelle planète. *Gazette astronomique*, Anvers, décembre 1927, 9 lignes.
Astéroïde 1927 SD découvre par M. Delporte.

JUPITER

- ANTONIADI (E. M.). — Jupiter en 1927. *B. S. A. Fr.*, mars 1928, pp. 128-133.
Dessins divers effectués à la grande lunette de Meudon ; observation de satellites avec leur ombre ; tache rouge.
- BELL (G.). — Jupiter (Poésie). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, p. 294.
- CAP (L.). — L'aspect physique de Jupiter. *Gazette astronomique*, Anvers, novembre 1927, 5 col., avec 1 dessin et décembre 1927, 2½ col. (A suivre).
Considérations sur l'état physique et atmosphérique de Jupiter.
- COLGROVE (W. G.). — The Planet Jupiter : A Concise Tabulation of Many Items of Interest to the Amateur (La planète Jupiter : une table précise d'un grand nombre de particularités intéressantes pour les amateurs). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 314-318.

COMRIE (L. J.). — Occultation of a seventh Magnitude Star by Jupiter (Occultation d'une étoile de 7^e grandeur par Jupiter). *Pop. A.* novembre 1927, p. 520.

DELEATUR. — Une éruption sur Jupiter. *Le Matin*, Anvers, 14 octobre 1927, 1 1/4 col.

A propos de l'éruption lumineuse constatée sur Jupiter par des astronomes suisses le 11 octobre. Jupiter donne peut-être naissance aux comètes dites de la famille de Jupiter ? L'auteur attribue par erreur à Jupiter les dimensions linéaires du Soleil.

MELIKHOV (G.). — Jupiter in 1926. *Public. of the Society « Mirovédenié »*, N 2 (5), pp. 56-59.

MENZEL (D. H.). — Le spectre de Jupiter et de Saturne. *Pop. A.*, nov. 1927, p. 489.

Une bande d'absorption serait accentuée par un plus grand froid (distance de la planète au Soleil ; bord est ou ouest de cette dernière).

MOSCHKOWA (W.). — Coordonnées équatoriales rectilignes de Jupiter et de Saturne. *Bull. Instit. Astr. Leningrad*, N 18, pp. 211-212 (suite du tableau du n° 13).

NICHOLSON (S. B.). — Observations of Jupiter's Ninth Satellite (Observations du neuvième satellite de Jupiter). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 320.

PHILLIPS (Théodore E. R.). — Jupiter in 1879 and 1927. *O.*, vol. L, n° 642, pp. 348-350.

RUDAUX (Lucien). — Jupiter. *La Nat.*, 15 nov. 1927, p. 433.

Exposé général du système avec nombreuses figures.

SCHAEER et KÆLLIKEN. — Jupiter. Apparition lumineuse. *A. N.* 5528, 1927 oct. 25, col 136.

SHAPLEY (H.). — Occultation of BD-3°5697 by Jupiter. *Pop. A.*, décembre 1927, p. 593.

Corrections à apporter d'après des mesures de position récentes de la planète.

TSCHERNY (S. D.). — Observations micrométriques de position de Jupiter. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 228-229.

WILLIAMS (A. STANLEY). — Jupiter in 1879 and 1927. *O.*, vol. L, n° 642, pp. 347-348.

WILSON (L. J.). — A Correction and Note Concerning Jupiter (Une correction et note concernant Jupiter). *Pop. A.*, octobre 1927, p. 476.

WRIGHT (W. H.). — The Planet Jupiter as Photographed by Ultra-Violet Light and by Light of the Extreme Red (Jupiter photographié en lumière ultra-violette et en lumière de l'extrême rouge). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 358-359 et *C. R. Ac. Sc.*, 9 janv. 1928, p. 68.

Des plaques sensibles à l'extrême rouge paraissent fournir des détails sur des couches plus profondes de la planète.

SATURNE

FESSENKOFF (B.). — Photometrical observations of Saturn in 1927. *A. N.* 5521, 1927 sept. 17, col. 10.

MENZEL (D. H.). — The Spectra of Jupiter and Saturn (Le spectre de Jupiter et de Saturne). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 489.

Une bande d'absorption serait accentuée par un plus grand froid (distance de la planète au Soleil ; bord est ou ouest de cette dernière).

MOSCHKOWA (W.). — Coordonnées équatoriales rectilignes de Jupiter et de Saturne. *Bull. Instit. Astr. Leningrad*, n° 18, pp. 211-212 (suite du tableau du n° 13).

URANUS

COLGROVE (W. G.). — The Planet Uranus : A Concise Tabulation of Many Items of Interest to the Amateur (La planète Uranus : une table précise d'un grand nombre de particularités intéressantes pour les amateurs). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 349-357.

PARENAGO (P.). — Ueber die Helligkeit des Uranus (Sur l'éclat de la planète Uranus). *Russian Astr. Journ.*, IV, Livr. 3, pp. 191-201.

NEPTUNE

COLGROVE (W. G.). — The Planet Neptune (La planète Neptune). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 20-22.

Collection sous forme de table précise des différentes particularités de Neptune.

ROBERTS (R. W.). — An Opportunity for Amateurs to view and study Neptune (Une occasion pour les amateurs de voir et observer Neptune). *Pop. A.*, octobre 1927, pp. 450-453.

Rapprochement de Neptune et de Regulus en octobre 1927 et janvier 1928.

Planètes intra-mercurielle et ultra-neptuniennes.

PICKERING (W. H.). — La planète ultra-neptunienne. *Pop. A.*, mars 1928, pp. 143-165, et avril 1928, pp. 218-221.

Méthode graphique pour l'étude des perturbations d'une planète causées par une planète inconnue. Révision des travaux de Leverrier par cette méthode. Application de cette méthode pour rechercher la planète transneptunienne à l'aide des perturbations de Neptune, Uranus et Saturne. Conclusions : La planète cherchée décrit une orbite elliptique de relativement forte excentricité. Au périhélie elle serait plus rapprochée du Soleil que Neptune et à l'aphélie plus éloignée. La masse de la planète serait la moitié de celle de la Terre. Elle serait actuellement de magnitude 12,0 dans la constellation du Cancer.

SATELLITES

ANTONIADI (E. M.). — La rotation du III^e Satellite de Jupiter. *Bull. Soc. Astr. fr.*, Déc. 1927, p. 358.

Reproduction de la note des C. R. Ac. Sc., t. 185, 1927, p. 639.

GUTHNICK (P.). — Vergleichung lichtelektrischer, photographischer und visueller photometrischer Beobachtungen der vier hellen Jupiter-satelliten (Comparaisons d'observations photo-électriques, photographiques et photométriques visuelles des 4 satellites brillants de Jupiter). *Sitzungsberichte Preuss. Akad. der Wissensch.*, vol. XVII, 19 mai 1927, pp. 112-134, 4 planches.

ROUGIER (G.). — Observations du III^e satellite de Jupiter. *C. R. Ac. Sc.*, 19 déc. 1927, p. 1444 et *B. S. A. Fr.*, mars 1928, p. 134.

Par l'observation d'une tache l'auteur confirme l'égalité des périodes de révolution et de rotation.

STICKER (B.). — Nochmals der Lichtwechsel der Jupitermonde (Encore la variation d'éclat des satellites de Jupiter). *Himmelswelt*, 31^e année, n^o 12, pp. 340-343.

SUBBOTIN (M. T.). — Photographic observations of 1036 Ganymed at the Tashkent Observatory in 1924. *A. N.*, 5530, 1927 nov. 9, col. 174-176.

Observations de positions.

COMETES

BELJAWSKY (S.). — Einige Kometenörter nach Aufnahmen in Sinneis. 4. N. 5548, 1928 fév. 18, col. 71.

BERMAN (L.). — Micrometrical Measures of Comet 1927 d (Stearn's) (Mesures micrométriques de la comète 1927 d). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 324.

BERMAN (L.) AND WHIPPLE (F. L.). — Notes on the Comet j 1927 (Schwassmann-Wachmann). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 34-38.

BIESBROECK (G. VAN). — Retour de la comète Schaumasse ; méthode photographique pour les comètes. *C. R. Ac. Sc.*, 14 nov. 1927, p. 1019, et *B. S. A. Fr.*, mars 1928, p. 137.

Ce retour était défavorable ; celui de 1935 l'eût été plus encore et l'on risquait de perdre cette comète par suite des perturbations de Jupiter. l'auteur put en obtenir sept positions et montre la grande supériorité pour les comètes des déterminations photographiques.

BIESBROECK (G. VAN). — The definitive Orbit of Comet Delavan 1914 V (L'orbite définitive de la comète Delavan 1914 V). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 498, et *Publ. Yerkes Observ.*, vol. V, part. II, pp. 1-36.

Orbite hyperbolique dans le voisinage du Soleil, causée par les perturbations. elle redevient elliptique en s'éloignant du Soleil ; l'aphélie serait à une distance comparable à celle de l'étoile la plus proche.

HYDROGRAPHIE

TERADA (T.) et YAMAGUTI (S.). — On the effect of winds on Sea level. (Sur l'effet des vents sur le niveau de la Mer). *Japon. Journ. of Astr. and Geoph.*, vol. IV, n° 1, pp. 35-54.

Commission des Marées. *Bull. Géodés.*, n° 7, Juil.-Sept. 1925, p. 323.

Sous la présidence de E. Fichot, la Commission insiste sur l'utilité d'organiser des stations d'observation pour l'étude des marées, en bordure des mers, dirigées suivant des parallèles et des méridiens; vérifier dans l'Adriatique supérieure si la vitesse du courant, le long de la section transversale (embouchure du Po-Rovigno), correspond au transport de masse qui doit s'effectuer à travers la dite section; développer autant que possible les observations de marées en haute mer.

OCEANOGRAPHIE

IDRAC (P.). — Sur un appareil enregistreur pour l'étude océanographique des courants de profondeur. *C. R. Ac. Sc.*, 13 juin 1927, p. 1472.

KONISI (T.). — The tracks of drifting bottles, 7 th report. (Les trajectoires de bouteilles flottantes). *Suiro Yôko, hydrogr. bull.*, 3, 1924, pp. 155-176.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. III, n° 3, pp. (32)

OGURA (S.). — Observation of temperature and specific gravity of sea-water between Japon and Australia. *Suiro Yôkô, hydrog. Bull.*, 3, 1924, pp. 86-92, avec 2 fig.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. III, n° 3, pp. (31)-(32)

SUDA (K.). — A report of oceanographical and meteorological observations made during the voyage from Yokohama to Muroran. *Umi to Sora, Sky and Water*, 4, 1924, pp. 147-155, 164-171, 190-198.

Analysé par R. Sekiguti dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. III, n° 3, p. (31)

VALLAUX (Camille). — Nécessité de l'exploration scientifique des mers australes. *Rev. Scient.*, 9 oct. 1926, pp. 588-596.

Bit of oceanography. *The Sunspot*, vol. XII, n° XII, janv. 1927, pp. 7-8.

The Imperial Fisheries Institute. Quaterly report of the oceanographical investigation. *Kaiyô-Tyôsa-Yôkô*, n° 1, 1918, n° 27, 1924.

Analysé par H. ASANO dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. III, n° 3, pp. (32)-(33).

HORLOGERIE

H. et C. — Les roulements et l'industrie horlogère. *L'Horlog.*, mars 1927, pp. 31-36.

MAGNES. — Sur les dispositifs électromagnétiques moteurs. *L'Horlog.*, Avr. 1927, p. 48, 2 col.

Avantages des systèmes à bobine et aimant dans les entretiens pendulaires.

REVERCHON (Léopold). — Frottement et graissage ; préparation des huiles d'horlogerie. *L'Horlog.*, mai 1927, pp. 61-69 et juin 1927, pp. 80-84 av. fig.

Exposition générale du problème du frottement ; coincement moléculaire ; frottement statique ; frottement onctueux entre couches minces dites *épilamens* ; essais des huiles et contrôle des viscosités (à suivre).

REVERCHON (Léopold). — Travaux du Bureau International. *L'Horlog.*, Avril. 1927, p. 46, 4 col.

Analyse rapide des recherches sur les alliages intéressant la chronométrie.

Charles Joseph (Compte rendu de sa carrière et de ses travaux). *L'Horlog.* Avr. 1927, p. 50, 3 col.

DIVERS

ABADIE (P.). — Télévision. *Rev. Scient.*, 23 Avr. 1927, p. 241, 2 col.

Exposé de l'histoire du problème ; comment il se pose aujourd'hui, et ce qui reste à perfectionner.

ANTHONY (R.). — Enseignement universitaire et enseignement supra-universitaire. *Rev. Scient.*, 26 mars 1927, pp. 161-167.

Etude du rôle et des besoins auxquels correspond l'Enseignement supérieur. L'auteur conclut que la valeur d'une nation se mesure à la valeur de son élite agissante et non à la valeur moyenne des gens instruits.

BODIN (Jean). — Contre Freud : critique de toute psychologie de l'inconscient. Paris, Masson, 1926, 101 p.

BURTON (E. F.). — The Infinitely Great and the Infinitely Small. (L'infiniment grand et l'infiniment petit). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 105-111.

CARPENTIER (Alfred). — Les progrès de la Paléobotanique, *Rev. Gén. Sc.*, 15 mai 1927, pp. 272-275.

Travaux modernes ; gisements fossiles au Groënland, leur âge et leur origine ; mouvements de l'écorce qui, au Jurassique et au Crétacé, ont influé sur le climat par modification de la distribution des terres et des mers. (à suivre).

CASAMAJOR (Jean). — Sens de l'espace chez les pigeons., *La Nat.*, 4 Déc. 1926, p. 366, 3 col.

L'orientation ne serait autre qu'une dérivée de la vue : la matérialité de l'éther une fois de plus dénoncée par un autre sens.

CHRISTESCO (Stefan). — La vérité sur la création en sept époques, Paris Alcan, 1927.

DANGER (R.). — Congrès international des Géomètres., *Rev. Scient.*, 25 déc. 1926, pp. 748-752.

Description des travaux ; instruments divers, tachéomètre graphique, cercle azimutal, théodolite.

DANTIN. — Les phares à longue portée. *Le Génie Civil*, 2 avr. 1927.

FLU (P. C.). — The history and present state of scientific medical research in the Dutch East Indies (L'histoire et l'état présent de la recherche médicale scientifique aux Indes Orientales Hollandaises). *Konink. Akad. van Wetenschappen, Amsterdam, I. C. O. Commissie*, 68 pages.

GERVAIS (Prosper) et Henry SAGNIER. — Le prince Albert de Monaco. *Trav. et Notices de l'Acad. d'Agric.*, t. II (1925), pp. 359-364.

GUILLAUME (Ch. Ed.). — La cause de l'instabilité des aciers au nickel. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, janv.-févr. 1927.

GUILLAUME (A. C.). — Les radiations lumineuses en physiologie et en thérapeutique. 1 v. 515 p., Paris Masson, 1927.

GUILLAUME (Ch. Ed.). — Note sur l'invar. *Bull. Géodés.*, n° 7, juill.-sept. 1925, pp. 271-280.

Deux changements différents peuvent se produire, et peuvent se superposer : l'un commun à tous les échantillons ayant subi le même traitement thermique ; l'autre résidu de tensions mécaniques, dans les fils ou rubans. Applications diverses de l'invar ; réalisation satisfaisante de tubes.

HAMES. — Thermite et icebergs. *Journ. Frank. Inst.*, mai 1927.

HARVEY (E. Newton). — Animaux lumineux. *Scientia*, 1^{er} mai 1927, pp. 148-158.

L'auteur considère que les créatures vivantes ont développé des manières très économiques de faire les choses.

LACROIX (A.). — Jean Baptiste Boussingault. *Rev. Scient.*, 25 déc. 1926, pp. 737-748.

Sa vie et ses œuvres ; extrait d'une lecture le 13 décembre 1926 à l'Acad. des Sc.

LAFOSSE (H.). — Les forêts d'Alsace et de Lorraine. *Trav. et Notices de l'Acad. d'Agric.*, t. II (1925), p. 23.

LAMOUCHE (André). — L'énigme de la Science moderne et sa clef. *Rev. Scient.*, 8 janv. 1927, pp. 1-4.

Etonnements provoqués par la Physique du discontinu ; rôles respectifs du continu et du discontinu dans la nature et dans la science.

LARROUY (Maurice). — Le Ballon et l'Avion, la Route aérienne, 1 vol. in-16 avec 25 fig., Colin, Paris, 1923, br. 9 fr. 80, rel. 11 fr. 90.

De nombreux ouvrages ont déjà été publiés sur l'aéronautique ; les uns ne fournissent que des notions superficielles et vagues ; les autres, qui s'adressent aux techniciens, se hérissent de formules et de calculs.

M.Larrouy a su se garer de ce double écueil : évitant de faire usage d'un vocabulaire trop spécial, écrivant simplement et clairement, il vulgarise. Il donne en même temps, aux techniciens, quelle que soit la branche de l'aéronautique dans laquelle ils sont spécialisés, les formules essentielles et les précisions utiles.

On devine que chez l'auteur le théoricien est doublé d'un praticien émérite.

LASAREFF (P.). — M. W. A. Stekloff ; nécrologie. *Gerl. Beitr. Geoph.*, XV, 4, 1926, pp. 351-353.

Son œuvre concerne surtout l'hydrodynamique et la physique mathématique.

LINET (Léon). — Notice biographique sur J. J. Théophile Schlœsing. *Trav. et Notices de l'Acad. d'Agric.*, t. II (1925), pp. 227-269.

Travaux étendus sur le rôle de l'azote atmosphérique.

MALEZIEUX. — La première exposition internationale d'appareils de téléphonie à longue distance. *La Techn. Mod.*, 1^{er} avr. 1927.

MARIE (Charles). — Tables annuelles de constantes, t. V (1917 à 1922), 1 v. in-4°, 1126 p., Paris G. Villars, 490 fr.

MAURAIN (Ch.). — La Faculté des Sciences de Paris, *Vient de Par.*, Déc. 1926, p. 554.

Plaie d'argent des laboratoires d'une Faculté qui possédait 8 professeurs en 1811 tandis que, aujourd'hui, 80 professeurs donnent l'enseignement avec 55 laboratoires.

METZGER (H.). — Les concepts scientifiques, 1 v. in-16, 196 p., Paris Alcan, 1926, 12 fr.

OTTENHEIMER (J.). — Balistique intérieure, 1 v. in-16, 37 fig. A. Colin, Paris, 1926, br. 9 fr. 80, rel. 11 fr. 90.

Cet ouvrage forme le complément naturel de celui sur la Balistique extérieure : déterminer la vitesse du projectile et la pression développée dans la bouche à feu en fonction des données du chargement, tel est le problème fondamental.

Bien des méthodes ont été proposées : l'auteur les expose impartialement, sans se soucier des préférences d'école ; c'est le seul ouvrage où on les trouve développées côte à côte et cet ouvrage renferme, sous un petit volume, l'essentiel de la substance contenue dans les gros traités de balistique.

PÈRES (Joseph). — Applications des mathématiques à la biologie d'après les travaux de Volterra (suite et fin). *Rev. Gén. Sc.*, 15 juin 1927, pp. 337-341.

PERRET (Robert). — Un nouveau traité de Limnologie. *La Géogr.*, sept.-oct. 1926, pp. 197-202.

Etude de l'ouvrage de Léon W. Collet ; on sait l'importance des documents apportés par les régimes des lacs pour les problèmes qui touchent à la variabilité des climats.

PHUSIS. — Près du Secret de la Vie. 1 v. in-8°, 120 p., Paris Picart, 10 fr.

Cet ouvrage, fruit d'un très long travail, représente une brusque évolution scientifique. Il est présenté de façon à être interprété par toute personne tant soit peu cultivée ou désireuse de le devenir.

Il n'est nullement question d'une nouveauté mystique, mathématique ou spirituelle ; il ne s'agit pas non plus d'une hypothèse hasardée plus ou moins enrobée de mystère, mais d'une théorie déduite des faits et uniquement d'eux. Théorie grandiose puisqu'elle introduit dans la Science une des idées les plus fécondes qui soient : les prémices du plan général, homogène et coordonné, des Forces, de la Matière, de la Vie, c'est-à-dire de tout l'édifice scientifique.

PICTET (R.). — Critérium des réalités ; application à l'existence de l'éther. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, nov.-déc. 1926.

REVERCHON (Léopold) — Causerie : les tarifs stratégiques. *L'Horl.*, juin 1927, pp. 76-79.

Conséquences économiques des nouveaux tarifs douaniers.

SAGNIER (Henry). — Notice biographique sur Gaston Bonnier. *Trav. et Notices de l'Acad. d'Agric.*, t. II (1925), pp. 393-407.

SCHJELDERUP (H. K.). — Some comments on the application of mathematics to psychological problems, with special reference to the Weber Fechner law. (Quelques commentaires sur l'application des mathématiques aux problèmes psychologiques, rapportés principalement à la loi de Weber Fechner): *Sc. sc. Rev.*, III, 2, p. 71-81.

Le monde des sensations de couleur forme un complexe à trois dimensions, chaque couleur étant caractérisée par sa luminosité, sa saturation, sa teinte. On entrevoit la possibilité, sur les bases indiquées par l'auteur, d'exprimer en termes mathématiques ce complexe à trois dimensions.

La loi psycho physique de Fechner renfermerait donc un noyau de vérité pourvu qu'on remplace l'intensité de la sensation, par ce que l'auteur appelle le « nombre de sensation ».

M. L.

(D'après L'Année Psychologique, 1925).

TAYLOR (F. W.). — Principes d'organisation scientifique, 8 fr. 60.

VERATTI (L.). — Acque dolci incolte — Carpicoltura e troticoltura — Bonifica agraria peschereccia igienico-sanitaria. *Ministero dell'economia nazionale Roma*, mém. 1, série A. 1926, 12 pages.

VOUILLEMIN. — La connaissance scientifique. 9 fr.

WALLDOW (E.) et C. BENEDICKS. — Effet d'un jet de particules sur une surface métallique. *Ark. f. math.* t. 19, 4, 1927, pp. 1-8, av. pls.

L'effet de la matière à polir n'est pas le même en jet et dans le polissage en bas-relief ; la surface est déformée et le jet ne paraît pas pouvoir être appliqué au polissage.

Jaarbøk der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, 1925-26. Amsterdam, 1926, 241 + 44 pages.

La lutte pour le système métrique aux Etats-Unis. *Bull. Soc. belge Astr.*, avr. 1927, p. 93.

Le P. Andrea Taquet et le système décimal des poids et mesures. *Bull. Soc. belge Astr.*, Juill.-Sept. 1927, p. 183.

Compte-rendu des publications de Neville, Dale et Bosmans.

Recherches scientifiques Alpines. *La Montagne*, oct. 1926, pp. 257-262.

Laurent Rigotard parle de l'utilité des travaux scientifiques en montagne pour la physique, la biologie ; Henri Laval expose l'importance des centres d'études botaniques.

Records of meetings 1925-26 of the American Academy of Arts and Sciences. *Proc. of Amer. Acad. of Arts and Sciences*, vol. 61, n° 12, nov. 1926, pp. 525-610.

Répertoire des périodiques scientifiques existant dans les bibliothèques belges, 377 p., 23 x 16, Gand 1927, 30 francs.

Précieux instrument de travail indiquant la répartition de 9000 périodiques dans les 200 bibliothèques belges.

Seventh annual report, 1926, of Agricultural census. Colony and Protectorate of Kenya, 1927, 34 pages.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROULLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

COMÈTES

BIESBROECK (G. VAN). — A Test of Cometary Refraction by Periodic Comet Pons-Winnecke (Recherche de réfraction cométaire causée par la comète périodique Pons-Winnecke). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 499.

Deux photographies des mêmes étoiles sur la même plaque avec, et ensuite sans la comète donnent un résultat négatif.

BIESBROECK (G. VAN). — Comet notes. *Pop. A.*, oct. 1927, pp. 473-475; nov. 1927, pp. 525-527; déc. 1927, pp. 586-589; janv. 1928, pp. 67-70; févr. 1928, pp. 117-120; mars 1928, pp. 200-203.

Comètes Comas Solà 1926 f — Périodique Holmes — Stearns (1927 d), orbite et éphémérides — Gale (1927 f), orbite — Schaumasse périodique (1927 g), orbite — Encke périodique (1927 h), une figure — Schwassmann-Wachmann (1927 j), orbite — Skjellerup-Maristany (1927 k), observations, orbite, un dessin en planche — Reinmuth (1928 a).

BILT (J. VAN DER) et STEIN (J.). — Les Comètes de 1927. *H. D. Haag.*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 73-78.

Circonstances de leur découverte et particularités de leur passage.

BOBROVNIKOFF (N. T.). — On the Spectrum of Halley's Comet (Sur le spectre de la comète de Halley). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 145-169.

Il y a dans la comète de Halley deux types de spectre continu superposés : le premier est du type solaire avec un maximum d'intensité à λ 4700; il est dû à de la lumière venant du soleil et réfléchi par la comète. Le second est le spectre continu de la comète elle-même, appelé du type violet, avec un maximum d'intensité à λ 4000. Lorsque la comète s'approche davantage du soleil, le premier spectre augmente considérablement en intensité. Dans la queue de la comète le cyanogène joue un rôle important.

BOBROVNIKOFF (N. T.). — On the Spectra of Comets (Sur les spectres des comètes). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 439-464 et *Pop. A.*, nov. 1927, p. 483.

Étude des spectres de vingt-deux comètes observées à l'observatoire Yerkes de 1908 à 1927. Il y a dans les comètes deux types de spectres continus avec maxima d'intensité respectifs à environ λ 4700 (type solaire) et λ 4000 (type violet). Lorsque la distance héliocentrique de la comète $r < 0,7$ unités astronomiques, le type solaire prédomine. Autrement c'est l'inverse.

BOBROVNIKOFF (N. T.) et POGO (A.). — Spectrum of comet 1927 C Pons-Winnecke (Spectre de la comète Pons-Winnecke 1927 C). *Pop. A.*, janvier 1928, pp. 4-6.

Gravure montrant le spectre de la comète (trois bandes d'émission) et sa courbe d'intensité. Le tout est comparé au spectre et à la courbe d'Altaïr.

BOCCARDI (Jean). — Les idées modernes relativement aux comètes. *Rev. Gén. Sc.*, 15 févr. 1928, pp. 69-71.

Historique rapide ; l'orbite parabolique répugnant aux conceptions philosophiques de l'auteur, celui-ci la trouve mal fondée sur des observations imprécises du noyau.

BODA (K.). — Beobachtungen des Winnekeschen Kometen 1927 C. *A. N.* 5548, 1928 fév. 18, col. 72.

Observations et considérations intéressantes sur la détermination de la parallaxe de cette comète.

CAMPBELL (W. W.), EINARSON (S.) AND JEFFERS (H. M.). — One Hundred and Twentieth Award of the Donohoe Comet Medal (Cent-vingtième distribution de la médaille Donohoe pour découverte de comète). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, p. 31.

CHIDAMBÁRA RIYAR (P. R.). — Comète Skjellerup (1927 h). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 224-225, 1 planche hors texte.

CHOFARDET (P.). — Observations de comètes (Besançon 1927). *J. O.*, mars, vol. X, p. 101.

Comètes Pons-Winnecke (1927 e ; Stearns (1927 d) ; Grigg-Skjellerup (1927 e).

CROMMELIN (A. C. D.). — Comet notes. *O.*, vol. 4, n° 642, pp. 359-361, n° 643, pp. 393-395, vol. LI, n° 644, pp. 26-28, n° 645, pp. 56-58, n° 649, p. 328-329, et *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 9, p. 361.

La comète de Gale (1927 f) forme un quatrième membre de la famille saturnienne, les autres étant 1846 VI (Peters), Tuttle, et 1913 III (Neujmin). Seule Tuttle a été revue à plus d'une apparition. Neujmin doit nous revenir dans moins de quatre ans, et une orbite définitive de cette comète serait très nécessaire.

Ephéméride de la comète Schaumasse avec les éléments de Merton et T = Oct. 1.43 T. U. ; éléments de la comète de Holmes par F. R. Cripps, et éphéméride. Autres notes diverses.

CROMMELIN (A. C. D.). — The orbit of comet 1927 f (Gale): an interesting case of double solution (L'orbite de la comète 1927 f (Gale): un cas intéressant de double solution). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 85-87.

DUBROWSKY (K.). — Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen auf der Engelhardt-Sternwarte im Jahre 1925. *A. N.*, 1928 janv. 16, col. 377-381.

D. (AM.). — Comète Encke (1927 h). Redécouverte par Van Biesbroeck ; éléments de L. Matkiewicz. *Gazette astronomique*, Anvers, janvier 1928, 1 col.

D. (AM.). — Comète Schwassmann-Wachmann (1927 i). Découverte. *Gazette astronomique*, Anvers, janvier 1928, 7 lignes.

F. D. R. — La comète de Pons-Winnecke et l'essaim des Draconides. *Gazette astronomique*, Anvers, novembre 1927, 1 $\frac{1}{2}$ col.

La distance périhélie de la comète Pons-Winnecke s'allonge d'année en année ; entre 1909 et 1927 cette distance a passé d'une valeur inférieure à l'unité à une valeur supérieure, c. à-d. qu'entre ces deux dates la comète a pu semer des particules en des points voisins de l'orbite terrestre, particules qui ont donné lieu, en 1916, à l'essaim des Draconides.

F. D. R. — Comète Skjellerup (1927 k). Découverte et éphéméride. *Gazette astronomique*, Anvers, janvier 1928, 1 col.

FILIPPOFF (J.). — Ueber den Schweif des Kometen 1861 II (La queue de la comète 1861 II). *Russian Astr. Journ.* IV, Livr. 3, pp. 202-203.

G. C. — Comète Schaumasse. *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, 16 lignes.

GORI (Dr. G.). — Osservazioni astronomiche varie *Publ. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 38, 17 pages.

Observations de petites planètes, de comètes. et de position de Nova Geminorum.

GORJATSCHEW (N.). — Berichtigungen zu den Beobachtungen des Kometen 1925 c (Orkisz) in A. N. 5407, Bd 226, pp. 105-110. (Errata). A. N. 5539, 1928 janv. 2, col. 342-343.

GRAMATZKI (H. J. OB ING.). — Der Komet Pons-Winnecke (La comète de Pons-Winnecke). *Himmelswelt*, 3 j. année, n° 12, pp. 327-331.

HARTMANN (J.). — Komet Skjellerup-Maristany. A. N. 5543, 1928 janv. 25, col. 414-415.

Circumstances de la découverte ; observations.

INNES (R. T. A.). — Comet 1927 f (Gale). A. N. 5525, 1927 oct. 6, col. 85-86.

INNES (R. T. A.). — Comet 1927 b (Reid). A. N. 5530, 1927 nov. 9, col. 176.
Coordonnées héliocentriques et vitesse. Mouvement hyperbolique ?

K. — Komet 1927 f (Gale). A. N. 5522, 1927 sept. 21, col. 40.

Comète à courte période ; famille de Saturne. Eléments.

KOMENDANTOFF (N.). — Beobachtungen von Kometen auf der Pulkowaer Sternwarte. A. N. 5542, 1921 janv. 23, col. 396-397.

KRUSE (W.). — Beobachtungen von Kometen auf der Hamburger Sternwarte in Bergedorf. A. N. 5548, 1928 fév. 18, col. 70.

LE COULTRE Fridijof. — La structure et le spectre de la comète Pons-Winnecke. *Bull. Soc. Astr. fr.*, janv. 1928, p. 37.

Le spectre débute presque dans le rouge ; il continue par un spectre continu très fin correspondant au noyau et s'étend vers le violet en s'élargissant ; cinq images monochromatiques de la chevelure.

- LEUSCHNER (A. O.). — The Pons-Winnecke Comet. *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 275-294.
- MARKS (J.). — Comet Skjellerup (1927 k). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 225-226.
- MARTINOFF (D. J.). — Zur Bahnbestimmung des Brookschen Kometen 1925 g (Détermination d'orbite). *A. N.* 5531, 1927 nov. 12, col. 192.
Représentation des lieux normaux et d'une dernière observation de Schon.
- MATKIEWICZ (L.). — Ephemeride des Enckeschen Kometen. *A. N.*, 5521, 1927 sept. 17, col. 11-12 et 5542, 1928 janv. 23, col. 400.
- MEROLA (M.). — Osservazioni fotometriche della Cometa di Pons-Winnecke 1927 c. *A. N.*, 5542, 1928 janv. 23, col. 400.
- MOISSEIEV (N.). — Ueber den Bau der synchronischen Konoiden (Sur la constitution des conoïdes des comètes). *Russian Astr. Journ.* IV, Livr. 3, pp. 184-190.
- MÖLLER (J.-P.), NIELSEN (A.-V.), STRÖMGREN (B.), VINTER HANSEN (J.-M.) et SIGURDSSON (S.). — Observations, orbites et éphémérides de comètes. *Publik. og mindre Meddelelser fra Københavns Observat.*, n° 59 (Réimpr. des *U. A. I. Circulars* 128, 130, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162 et de *A. N.*, 5519).
- MOTHERWELL (R. M.). — The Pons-Winnecke Comet (La comète de Pons-Winnecke). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 1-2.
- NATANSON (S.). — Sur une méthode statistique (A propos de l'origine des comètes). *Publ. de l'Obs. Astr. Univ. Leningrad*, V, pp. 89-94.
- OLIVIER (C.-P.). — Meteor Notes. *Pop. A.*, nov. 1927, pp. 533-535, et déc. 1927, p. 590.
Indications sur les bonnes méthodes d'observation.
L'essaim des Orionides aurait atteint un maximum le 22 octobre, il se serait prolongé jusqu'au 25 ; et il y aurait un déplacement nettement marqué du point radiant de jour en jour.
- ORLOV (S. V.). — The spectra of comets (Les spectres des comètes). *Russian Astr. Journ.* IV, Livr. 3, pp. 182-183.
Les variations du spectre des comètes à différentes distances au soleil.
- PATTON (R. C.). — Bright Meteor. *Pop. A.*, novembre 1927, p. 535.
- POKROWSKY (K.). — Beobachtungen von Kometen. *A. N.* 5526, 1927 oct. 17, col. 99.
- POLAK (J.). — Die Störungen des Holmes'schen Kometen von 1906, Aug. 1 bis 1923, Aug. 4. *Russ. Astr. Journ.* IV, Livr. II, pp. 143-153.
- POLAK (J.). — Neue Elemente und Aufsuchungsephemeride des Holmes'schen Kometen (Nouveaux éléments et éphéméride de recherche de la comète de Holmès). *A. N.* 5540, 1928 janv. 9, col. 666-367.

REID (W.). — Comet section. Report 1926-27. *Journ. Astron. Soc. of South Africa*, October 1927, pp 68-71.

Notice sur les comètes 1926 c à 1927 f.

SAVITSKY (P.). — Micrometrical observations of comets at the Tashkent Observatory. *A. N.* 5526, 1927 oct. 17, col. 100 et 5530, 1927 nov. 9, col. 171-174.

SCHAEER et KÆLLIKEN. — Jupiter, Apparition lumineuse. *A. N.*, 5528, 1927 oct. 25, col. 136.

SHAJN (G.). — On the spectrum of comet Pons-Winnecke (1927 c). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 9, suppl. n°, oct. 1927, pp. 747-750.

SIADBEY (V. G.). — Orbite de la Comète 1924 II Finsler. *C. R.*, 19 mars 1928, p. 736.

L'auteur conclut que la meilleure représentation est celle d'un système d'éléments hyperboliques.

SPEARS (H. P.). — Pons-Winnecke Comet. *Pop. A.*, novembre 1927, p. 536.

S (tein) (J.). — Enquête au sujet de phénomènes de réfraction dans la queue d'une comète. *H. D. Haag.*, 26° An., n° 3, Mars 1928, p. 96.

Discussion par Van Biesbroeck de plaques prises à l'Observatoire Yerkes, de la Comète Pons-Winnecke, lors de sa plus grande proximité.

S(tein) (J.). — Observations de la comète Skjellerup-Maristany. *H. D. Haag.*, 26° An., n° 4, avril 1928, pp. 118-120.

Observations faites à Kodaikanal et à Hambourg. 2 dessins.

S(tein) (J.). — Comète 1928 a. *H. D. Haag.*, 26° An., n° 4, avril 1928, p. 127

Découverte, position, éléments de l'orbite suivant Crommelin (D'après « *Nature* », 3 et 10 mars 1928.)

TSCHERKAS (W.). — Winnekescher Komet nach Beobachtungen im Jahre 1927. *A. N.* 5537, 1927 déc. 19, col. 311-312 (2 figures).

VAISALA (Y.). — Beobachtungen des Kometen 1927 k (Skjellerup-Maristany) auf der Sternwarte zu Turku. *A. N.* 5546, 1928 fév. 13, col. 40.

V. H. — Kometerne Gale (1927 f) et Schaumasse (1927 g). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, N° 3, 13 lignes.

VICK (C.). — Elemente des Kometen 1927 i (Schwassmann-Wachmann). *A. N.*, 5537, 1927 déc. 19, col. 312.

VOLTA (L.). — Osservazioni di Comete. *A. N.*, 5533, 1927 nov. 29, col. 247.

VOLTA et INVREA. — Observations de comètes (Pino Torinese 1927). *J. O.*, Mars., vol. X, p. 103.

Comètes Pons-Winnecke (1927 c), Stearns (1927 d), Grigg-Skjellerup (1927 e).

VORONTOV-VELYAMINOV (B.). — Les queues et l'éclat de la comète 1886, IX. *Astroph. Inst. Moscou*, t. IV, n° 1, 1927, pp. 34-36.

Utilisation minutieuse des documents et dessins antérieurs ; précision limitée des résultats par suite des observations près de l'horizon.

- Comète 1927 h. (Redécouverte par Van Biesbroeck). *Ciel et Terre*, décembre 1927, 20 lignes.
- Comète 1927 k (Découverte). *Ciel et Terre*, décembre 1927, 12 lignes.
- Discovery, elements and ephemeris of Grigg-Skjellerup's comet 1927 e. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, 1927, n° 110, 22 avril ; n° 112, 12 mai ; n° 116, 25 juin.
- Discovery, elements and ephemeris of Gale's comet 1927 f. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, 1927, n° 115, 15 juin ; n° 122, 5 septembre ; n° 125, 15 octobre.
- Elements and Ephemeris of comet Reid 1927 b. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 108, 5 avril 1927 et n° 123, 15 sept. 1927.
- Elements and ephemeris of Comet Stearns 1927 d. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 109, 15 avril 1927 ; n° 110, 22 avril 1927 ; n° 114, 5 juin 1927.
- Eléments de l'astéroïde cométaire Tokyo 1, d'après *Tokyo Astr. Bull.*, N° 3. Orbites des comètes Skjellerup-Maristany, Stearns et Schwassmann-Wachmann.
- Ephemeris of Comas Sola's comet 1926 f. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 108, 5 avril 1927.
- Kometerne. (Note sur les comètes 1927 h, i et k). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, N° 4, $\frac{1}{2}$ p.
- Notes on comet k 1927. *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 38-46.
- Observations elements and ephemeris of Pons-Winnecke's comet 1927 c. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, 1927, n° 110, 22 avril ; n° 112, 12 mai ; n° 116, 25 juin ; n° 117, 15 juillet ; n° 119, 25 juillet.
- VOUTE (J.). — Photographic observations of Comet Pons-Winnecke (1927 c) (Observations photographiques de la Comète Pons-Winnecke : 1927 c). *B. A. N.*, vol. IV, n° 137.
- V(oùte) (J.). — Komeet Pons-Winnecke (Observations de la comète Pons-Winnecke à l'observatoire Bosscha à Lembang). *H. en D.*, 25^e An., n° 10, octobre 1927, p. 327.
- VSECHSVYATSKY (S.). — Les observations et l'éclat moyen de la comète 1925 c (Orkisz). *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 64-65.
- WEIR (John W.). — Comets and the Sun, with new Theories regarding their Structure (Les comètes et le Soleil, avec de nouvelles théories au sujet de leur structure). London, Longman, Green et C^o., Ltd., in-4, illustré, 12 s. 6 d. net.
- YAKOVKINE (A.). — Nouvelle forme de l'appareil pour la détermination des distances des comètes à la terre. *Russ. Astr. Journ.* IV, Livr. II, pp. 154-165.

ZAGAR (F.). — Osservazioni di Comete. A. N., 5532, 1927 nov. 21, col. 231-232.

Blathwayt's comet, 1927 a, visible. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 122, 5 septembre 1927.

Eléments et éphéméride pour septembre 1927.

Comète Pons-Winnecke. *Circ. of Union Observ. of South Africa*, n° 75, 20 déc. 1927, pp. 440-443.

Calcul de l'orbite et éphéméride, de six en six heures, du 19 juin au 3 juillet 1927.

Comète Gale (1927 f). *Gazette astronomique*, Anvers, novembre 1927, 18 l. Orbite calculée par M. A. C. D. Crommelin.

Comète Schaumasse (1927 g). *Gazette astronomique*, Anvers, décembre 1927, 1 col.

Redécouverte et éléments.

Observation Notes from the Georgetown College Observatory (Notes d'observations de l'observatoire de Georgetown Collège). *Pop. A.*, octobre 1927, p. 475.

Eclipse totale de Lune du 15 juin 1927. Comète Pons-Winnecke.

Observations photographiques de la comète 1927 f (Gale). *Circ. of Union Observ. of South Africa*, n° 74, 23 sept. 1927, pp. 429-430.

Orbites des comètes australes : 1927 b (Reid) et 1927 f (Gale). *Circ. of Union Observ. of South Africa*, n° 74, 23 sept. 1927, p. 430.

Search ephemerides of Schaumasse's comet (Ephémérides de recherche de la comète Schaumasse). *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 116, 25 juin 1927.

LUMIÈRE ZODIACALE ET GENGENSCHEIN

ARCHENHOLD (Dr. F. S.). — Alte Beobachtungen des Zodiakallichts (Anciennes observations de la lumière zodiacale). *Weltall*, 27^e an., n° 3/4, pp. 33-36.

BUSER (Fr.). — Beobachtungen des Zodiakallichts von September 1926 bis April 1927 (cliché). A. N., 5528, 1927 oct. 25, col. 133-136.

GLANVILLE (W. E.). — Observations de la lumière zodiacale. *Pop. A.*, janv. 1928, p. 71, et avril 1928, p. 261.

THOMSON (Ellen) — Les applications possibles de la lumière zodiacale. *Nature*, n° 3028, 1927.

WEGENER (A.). — Beobachtungen der Dämmerungsbögen und des Zodiakallichtes in Grönland (Observations de l'arc crépusculaire et de la lumière zodiacale au Groenland). *Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte. Abt. IIa*, vol. 135, 1926, pp. 323-332, avec 3 fig.

Report of zodiacal light observations at Usiki, Japan (Rapport des observations de lumière zodiacale). *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, 1927, n° 113, 31 mai ; n° 121, 15 août.

UNIVERS STELLAIRE

Généralités.

DOIG (Peter). — An Outline of Stellar Astronomy. London, The Draughtsman Publishing Co, 1927, in-8, 183 pp., 24 ill., 7 s. 6 d. net.

Bibliographie par W. M. H. G[reaves] dans *O.*, vol. LI, n° 644, pp. 21-23.

LUNDMARK (Knut). — Distances, dimensions and total magnitudes of twenty-nine anagalactic objects (Distances, dimensions et magnitudes totales de vingt-neuf objets anagalactiques). *Meddelanden Upsala*, n° 22, 6 p.

MEGGET (A. W.). — A Plea for a Better Knowledge of the Stars (Un plaidoyer pour une connaissance plus approfondie des étoiles). *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 9-16.

MESEGUER PARDO (J.). — La pétrographia sideral (La Pétrographie sidérale). *B. Ist. Geol. Espana*, T. XLVI, 3^e série, 1926, pp. 179-193.

OORT (J. H.). — Rotatie en bouw van het Melkwegstelsel (Rotation et construction du système galactique). I. *De Natuur*, Utrecht, octobre 1927, 3 col., un diagramme ; novembre 1927, 7 col., 2 figures.

Bref exposé des idées de Kapteyn et van Rhijn sur la constitution de la Galaxie ; le diagramme représente la Galaxie et le groupement, à 344° de longitude, des amas globulaires, d'après les recherches de Shapley. L'étude des mouvements radiaux conduit à admettre que les étoiles du système galactique effectuent une révolution autour du centre de gravité du système en un milliard d'années. Il est probable que la plupart des étoiles existe depuis plus longtemps et a déjà effectué plusieurs révolutions. Aplatissement du système.

STOKLEY (J.). — Where the Stars Stand Still (Où les étoiles sont au repos). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 24-30.

THOMAS (O.). — En Dimensionstavle til Anskueliggørelse af Størrelsesforholdene for alle Objekter i Verdensrummet (Tableau montrant les rapports de grandeur de tous les objets de l'Univers). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3, pp. 83-88, avec un tableau.

Configurations et constellations, cartes, atlas et photographies..

BEYER (Max.) et GRAFF (K.). — Stern-Atlas Beyer-Graff. Volume II. Berlin, Reichskartenstelle. 1927. 18 marcs.

15 feuilles 42×57 cm. représentant le ciel Nord de +20° jusqu'au pôle ; 93.000 étoiles.

Analysé dans *Pop. A.*, janv. 1928, p. 74.

Rayonnement cosmique.

BÜTTNER (K.). — Essai sur la radiation pénétrante. *Zeits. Geoph.*, 3 (1927), p. 161 (All.).

BÜTTNER (K.). — Origine cosmique des variations de l'intensité de la radiation pénétrante. *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen Math.-Phys.*, 1926 (All.).

CORLIN (A.). — Ueber den kosmischen Ursprung der durchdringenden Höhenstrahlung (Sur l'origine cosmique des radiations ultrapénétrantes). *A. N.*, 5529, 1927 nov. 1, col. 137-151.

L'auteur développe ses raisons de croire que ces radiations sont émises par les variables à longues périodes de type Mira. Il croit que l'émission de ces radiations pourrait être un phénomène corrélatif de celui qui fait apparaître les raies brillantes du spectre des étoiles en question.

Ce travail est le développement de la note parue dans *B. Z.* 1926 nov. 23.

CORLIN (A.). — Bemerkungen zu einem Aufsatz : « On Mira variables and penetrating radiation » in *Harvard Bull.*, 847 von B. P. Gerasimovic (Remarques au sujet d'un article de Gerasimovic). *A. N.*, 5529, 1927 nov. 1, col. 151-153.

L'auteur a été critiqué par Gerasimovic. Il répond à ses objections. Le ton de l'article est celui de la polémique.

CORLIN (A.). — Notiz zur Abhandlung ueber den kosmischen Ursprung der Höhenstrahlung (Notice relative à un mémoire traitant de l'origine cosmique du rayonnement ultra-pénétrant). *A. N.*, 5529, 1927 nov. 1, col. 154.

DEVIK. — Mesure de la radiation pénétrante pendant l'éclipse du Soleil du 29 Juin 1927. *Phys. Zeits.*, 1^{er} nov. 1927.

GERASIMOVIC (B. P.). — Astrophysical aspects of the general field of penetrating radiation (Aspects astrophysiques du champ général de radiation pénétrante). *Proc. Am. Acad. Arts and Sciences*, vol. 62, n° 6, août 1927, pp. 173-185.

HOFFMANN (G.). — Registrierbeobachtungen der durchdringenden Höhenstrahlung im Meersniveau (Observation des rayons pénétrants au niveau de la mer). *Physikalische Zeitschrift*, Leipzig, 26^e an., n° 19, 1925, pp. 669-672.

JEANS (J. H.). — The new outlook in cosmogony. *Publ. Smithsonian Inst.* n° 2880. De *Smithsonian Report for 1926*, pp. 151-160.

KOLHÖRSTER (Werner). — Apparat zur Messung der durchdringenden Strahlung (Appareil pour mesurer les rayons pénétrants). *Physikalische Zeitschrift*, Leipzig, 27^e an., n° 2, 1926, pp. 62-63.

ÉTOILES SIMPLES

Généralités.

HUFNAGEL (L.). — Zur Geschwindigkeitsverteilung schwacher Sterne (Répartition des vitesses des étoiles faibles). *A. N.*, 5537, 1927 déc. 19, col. 297-303.

LINDBLAD (Bertil). — On the state of motion in the galactic system (L'état de mouvement dans le système galactique). *Meddelanden Upsala*, n° 24, 12 p.

LINDBLAD (Bertil). — On the cause of the ellipsoïdal distribution of stellar velocities (La cause de la distribution ellipsoïdale des vitesses stellaires). *Meddelanden Upsala*, n° 26, 7 p.

MAANEN (A. Van). — Sterren van uiterst geringe lichtsterkte (Étoiles à très faible luminosité). *De Natuur*, Utrecht, décembre 1927, 5 col., avec 2 fig.

Découverte par Barnard, Wolf et Van Maanen, d'étoiles à très faible luminosité et à densité énorme.

PETERSSON (Harald). — The distribution of distances and velocities of stars in the Carrington zone on the basis of spectrophotometric analysis (La distribution des distances et des vitesses des étoiles dans la zone de Carrington, étude basée sur une analyse spectrophotométrique). *Meddelanden Upsala*, n° 29, 81 p.

SHAPHEY (H.). — Lumières d'étoiles. *Pop. A.*, avril 1928, p. 264.

YOUNGHUSBAND (F.). — Life in the Stars (La vie dans les étoiles).

Livre analysé dans *P. A. S. Pacif.*, vol. 1927, pp. 390-391.

Positions et catalogue.

BELAJEFF (J.). — First list of occasional observations of stars. *A. N.*, 5529, 1927 nov. 1, col. 159-160.

Positions d'étoiles observées à la demande du service des équatoriaux de Pulkovo.

BELAJEFF (J.). — On the systematic difference of azimuths obtained from different culminations of polar stars with Bamberg's Transit instrument (Sur les différences systématiques d'azimuts obtenus de différentes culminations d'étoiles polaires avec l'instrument de passage de Bamberg). *Bull. Observ. Centr. à Poulkovo*, vol. XI, n° 1, pp. 5-10.

BOCCARDI (Jean). — L'usage des étoiles dans l'astronomie de position. *Rev. Scient.*, 28, janv. 1928, pp. 43.

Mesure des temps, position des astres et conséquences pour l'étude de la terre ; il n'est guère cité que les sources italiennes ou allemandes et, en se plaçant sur le terrain des applications, l'auteur rabaisse l'Astronomie dont la grandeur et l'utilité essentielles, selon H. Poincaré, résidaient dans la pure spéculation.

BOHRMANN (A.). — Deklination von 94 Fundamentalsternen. *A. N.*, 5531, 1927 nov. 2, col. 189-191.

Positions et indications sur les procédés et conditions d'observation.

CHEVALIER (S. J.). — Catalogue de la zone $-0^{\circ}50'$ à $+0^{\circ}50'$. *An. O. Zo-Sé*, t. XV.

Résultats des photographies du tour de l'équateur par le P. S. Chevalier ; introduction de L. Gauchet ; remarques sur quelques étoiles et mise en évidence d'étoiles doubles ; détermination de mouvements propres ; comparaisons avec Abbadia et Yale.

COURVOISIER (L.). — Nachtrag zu den Artikel « Neue Position und Eigenbewegung des Polsterns BD $+ 89^{\circ}37'$ ». *A. N.*, 5531, 1927 nov. 12, col. 192.

Comparaison avec les résultats publiés par d'autres observateurs.

DONNER (Anden) et Raguar FURNHJELM. — Catalogue photographique du ciel ; zone de Helsingfors entre $+39^{\circ}$ et $+47^{\circ}$, t. I, fasc. 3, in-4°, 295 p., 1927.

Il s'agit des clichés dont les centres sont compris entre 1 h. 30 m. et 2 h. 55 m. ; détermination des coordonnées rectilignes et équatoriales ; avec les 26.657 étoiles de ce fascicule, les cinq volumes de Helsingfors comportent 134.791 positions.

GORI (Dr. G.). — Posizioni medie per il 1900,0 di 872 stelle fra le declinazioni $+46^{\circ}$ e $+55^{\circ}$ (Positions moyennes pour 1900,0 de 872 étoiles de déclinaison $+46^{\circ}$ à $+55^{\circ}$). *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 24, 1911, 60 pages.

KOPFF (A.). — Aufforderung zur Beobachtung von Ersatzsternen für den Fundamentalkatalog des Berliner Astronomischen Jahrbuchs (Demande d'observation d'étoiles de remplacement pour le catalogue fondamental du B. J.). *A. N.*, 5537, 1927 déc. 19, col. 309-310,

Il s'agit du remplacement des étoiles doubles (dont la distance des composantes varie de $0^{\circ}5'$ à $5'$, et dont l'éclat total est plus grand que celui des étoiles de 8^e grandeur) par des étoiles simples voisines.

KOPFF (A.). — Vorläufige Verbesserung der Sterne des Neuen Fundamentalkatalogs von Auwers nördlich von -20° für 1925,0 (Correction provisoire des coordonnées des étoiles du N. F. K.). *A. N.*, 5540, 1928 janv. 9, col. 345-366.

Corrections individuelles, corrections systématiques, tables et catalogue.

MARTINEZ (HUGO A.). — Etoiles de Kapteyn pour les « Selected Areas » australes. *Publ. Obs. Astr. Univ. de La Plata*, T. XI, n° 1, pp. 1-103.

MICHELUCCI (Dr E.). — Posizioni medie per il 1900,0 di stelle fra la declinazioni $+46^{\circ}$ e $+55^{\circ}$ (Positions moyennes d'étoiles de déclinaison $+46^{\circ}$ à $+55^{\circ}$ pour 1900,0). *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 28, 1912, 8 pages.

PACI (Dr E.). — Alcuni scandagli sulla esattezza del catalogo di 1022 stelle nella sintassi matematica di Tolomeo (Quelques remarques sur l'exactitude du catalogue de 1022 étoiles). *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 31, 1913, 63 pages.

SHAJN (G.). — On the distribution in Space of the Stars of the Henry Draper Catalogue down to 8^m25 (Sur la distribution dans l'espace des étoiles du catalogue de Draper plus brillantes que 8^m25). *A. N.* 5546, 1928 fév. 13, col. 17-36.

Mémoire copieux et intéressant qu'il faut renoncer à résumer en quelques lignes ; se rapporter au sommaire donné par l'auteur à la fin de l'exposé.

SMITH (E.). — Meridian-Circle Observations of Eros comparison Stars (Observations méridiennes d'étoiles de comparaison de Eros). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 493.

STOBBE (J.). — Katalog von 687 Sternen für das Aquinoktium 1925 (Catalogue de 687 étoiles pour l'équinoxe 1925). *Veröff. Univ.-Sternw. Berlin-Babelsberg*, vol. V, fasc. 5, 1927, 26 pages.

TUCKER (R. H.). — Meridian circle observations of Eros stars. Second list (Seconde liste d'observations méridiennes d'étoiles repères pour Eros). *Lick Observ. Bull.* n° 392, 14 janv. 1928, 8 pp. in-4°.

Assumed mean right ascensions of clock stars and azimuth stars for 1928,0 (Ascensions droites moyennes d'étoiles horaires et d'étoiles azimutales pour 1928,0). *Pubbl. R. Observ. Greenwich*, nov. 1927.

Astronomisches Recheninstitut. — Berichtigung der Ephemeriden der südlichen Polarissima CPD —89°38 für die Jahre 1928 und 1929 (Errata). *A. N.* 5539, 1928 janv. 2, col. 344.

Bearbeitung der in den Jahren 1911-1918 am Ertel'schen Passageninstrument von P. Jaschnoff, L. Matkiewicz, F. Renz und L. Semenoff angestellten Beobachtungen (Publication des observations faites à l'instrument de passages en 1911-1918, par P. Jaschnoff, L. Matkiewicz, F. Renz et L. Semenoff). *Publ. Observ. Centr. Russie à Poulkovo*, série II, vol. XXXIII, 1927, XCIV + 128 + 41 pages

Observations de positions d'étoiles et du Soleil avec un catalogue de 1631 étoiles.

Catalogo astrofotografico Internazionale, 1900,0. Zona di Catania, vol. IV, parte 2a, Decl. da +49° a +51°, Asc. dr. da 3 h. a 6 h., vol. V, parte 2a, Decl. da 50° a +52°, Asc. dr. da 3 h. a 6 h., 44 et 38 pages.

Catalogo astrofotografico 1900 T. I, zone —15°. *Observ. Astron. Nac. Tacubaya*, 1923, pp. 1-299.

Contenant les coordonnées rectilignes des étoiles jusqu'à la 11^e grandeur entre 14° et 16° de déclinaison et de 6 h. à 23 h. d'ascension droite.

Catalogue de 26.060 étoiles entre 14°57' et 20°44' de déclinaison boréale pour l'équinoxe 1860. *Ann. Univ. Sternw. in Wien*, vol. XXIV, 236 pages.

Mesures des coordonnées rectangulaires et des diamètres de 81.821 images stellaires. *Astrogr. catal.*, 1900, *Hyderabad Sect.*, vol. VI, déc. —22°, XXXIX + 269 pages.

Résultats des observations au cercle de passage de six pouces, 1909-1918. *Publ. U. S. Naval Observ.*, seconde série, vol. XI, 712 pp., Washington, 1927.

Richtlinien für die Durchführung der Neubeobachtung der AG-Kataloge
(Directives pour l'exécution de la réobservation des catalogues AG).
Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch., LXII-4, 1927, pp. 242-251.

Mouvements propres.

A. B — Recherches sur les mouvements propres de 3802 étoiles. *R. G. des Sc.*, 15 déc. 1927, p. 658.

Analyse de la thèse de Nechville, Paris 1927.

KNOX-SHAW (H.). — Etoiles faibles dans les « Selected Areas » avec de grands mouvements propres. Troisième liste de Radcliffe Observatory, Oxford, *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 181-182.

LUYTEN (W. J.). — Class A star with large proper motion (Etoile de classe A, à grand mouvement propre). *Harvard Bulletin* n° 852, 3/4 p.

L'étoile considérée est C. P. D. — 31°3225.

NECHVILLE (V.). — Recherches sur les mouvements propres de 3802 étoiles déterminées par la photographie. Paris, Gauthier-Villars et C°, 1927 (27 juin), 96 pp. in-8, avec fig.

Thèse de doctorat.

NECHVILLE (V.). — Sur la théorie des deux courants stellaires et la théorie ellipsoïdale. *C. R.*, 26 mars 1928, p. 849.

Les deux théories en question, de Eddington et de Schwarzschild, n'étaient pas applicables pour des mouvements apparents supérieurs à une certaine limite ; l'auteur généralise et étend les formules des deux théories, apportant un argument favorable à la théorie ellipsoïdale.

SMART (W. M.). — The constants of the star-streams from the Groningen proper motion (Les constantes des courants d'étoiles d'après les mouvements propres de Groningen). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 2, déc. 1927, pp. 144-154.

VINTER HANSEN (J. M.). — Ueber den Stern mit grosser Eigenbewegung BD + 28°2503 (Sur l'étoile à grand mouvement propre BD + 28°2503). *Publik. og mindre Meddelelser fra Københavns Observat.* n° 59. (Réimpr. de A. N. 5502).

Memoirs of the National Academy of Sciences. Vol. XXII, Washington, D. C., 1927.

Analysés dans *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, p. 353. 1° partie : parallaxes trigonométriques de 700 étoiles ; 2° partie : parallaxe des Pléiades ; 3° partie : mouvement du Soleil et erreurs systématiques des déclinaisons du Preliminary General Catalogue de mouvements propres de Boss. 4° partie : mesures photographiques d'étoiles doubles.

Proper motions measured with the blink-microscope (Mouvements propres mesurés avec le blink-microscope). *Union of South Africa, Circ.* n° 73, 6 juin 1927, pp. 409-427.

Parallaxes et magnitudes absolues.

- ASKLÖF (Sten) -- Determinations of stellar parallaxes (1924-1927). Inaugural dissertation (Détermination de parallaxes stellaires — préface). *Meddelanden Upsala*, n° 27, 86 p.
- EDWARDS (D. L.). — Parallaxes spectroscopiques d'étoiles du type B, 5^e article : les parallaxes de 125 étoiles. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 175-181.
- FOX (P.) et BONNOT (M.). — Stellar parallaxes from the Dearborn Observatory (Parallaxes stellaires de l'Observatoire Dearborn). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 485.
- JACKSON (J.). — Parallax Determinations of the Leander Mc Cormick Observatory. *O.*, vol. L, n° 642, pp. 343-347.
Compte-rendu critique de *M. Ac. Sc., Wash.*, vol. XXII.
- LARSSON (L.). — Statistik undersökning av parallaxer (abs. magnituder) och radialhastigheter hos 724 stjärnor (Statistique sur les parallaxes (magnitudes absolues) et les vitesses radiales de 724 étoiles). *Arkiv. för Math. Astr. och Fysik*, vol. 20, fasc. 1, 1927, pp. 1-5.
- LINDBLAD (BERTIL). — On the absolute magnitudes and parallaxes of bright stars determined by the cyanogen criterion (Les magnitudes absolues et les parallaxes d'étoiles déterminées par le critère du cyanogène). *Meddelanden Upsala*, n° 28, 23 p.
- LINDBLAD (B.) et SCHALEN (C.). — The luminosities, individual parallaxes, and motions of B and A type stars (Les luminosités, parallaxes individuelles et mouvements des étoiles de type A et B). *Arkiv för Mat. Astr. och Fysik*, vol. 20, fasc. 2, 1927, pp. 1-25.
- SAMPSON (R. A.). — The distribution of stars of known parallax (La distribution des étoiles de parallaxe connue). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 56-79.
- SCHLESINGER (F.), ALLEN (F.) ET AUTRES. — Les parallaxes de cinquante-huit étoiles. *Trans. Astr. Observ. Yale Univ.*, vol. 6, part. II, pp. 19-32.
- Memoirs of the National Academy of Sciences. Vol. XXII, Washington, D. C., 1927.
Analysées dans *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, p. 353. 1^e partie : parallaxes trigonométriques de 700 étoiles ; 2^e partie : parallaxe des Pléiades ; 3^e partie mouvement du Soleil et erreurs systématiques des déclinaisons du Preliminary General Catalogue de mouvements propres de Boss ; 4^e partie. mesures photographiques d'étoiles doubles.
- Stellar parallaxes determined at the Royal Observatory, Greenwich, *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 80-82.

Photométrie stellaire.

- GREEN (W. K.). — Photométrie à l'Observatoire de « Amherst College ». *Pop. A.*, avril 1928, p. 234.

MASCART (Jean). — Erreurs physiologiques dans les estimations stellaires. *Bull. Astron.*, t. V, fasc. IV, 1927, pp. 319-326.

Il faut pour l'étude des erreurs, distinguer entre les observations binoculaires au foyer et les observations binoculaires en vision directe ; importance des causes d'erreurs particulièrement dans l'étude des étoiles variables ; variation de sensibilité des différents points intéressés de la rétine ; sensibilité intrinsèque et sensibilité aux différences ; influence de la fatigue de l'œil ; nécessité de noter avec précision toutes les conditions de l'observation, dispositifs instrumentaux, qualité momentanée de l'atmosphère, etc..

SOMMER (R.). — Der lichtschwächste Fixstern (L'étoile fixe qui a le plus faible éclat). *Weltall*, 27^e année, n° 2, pp. 20-22.

Colorimétrie stellaire et spectrophotométrie.

BALANOVSKY (I.) et HASE (V.). — The relation between color index and luminosity of stars of spectral types G_5-K_4 (Relation entre les indices de couleur et l'éclat des étoiles des types G_5-K_4). *Bull. Inst. Astr. Leningrad*, n° 18, pp. 215-218.

DITTRICH (E.). — Woher das Epitheton « rot » für Sirius Stammt (Origine de l'épithète « rouge » appliquée à Sirius). *A. N.* 5542, 1928 janv. 23, col. 385-386.

Considérations philologiques et historiques ; il serait téméraire de baser sur des expressions de la littérature antique des hypothèses scientifiques.

DOORN (N. W.). — Colourequivalents of 191 stars near the north pole (Equivalents de couleur de 191 étoiles voisines du pôle nord). *Bull. of Astron. Inst. of the Netherlands*, vol. 4, n° 140, pp. 115-121.

MEISSNER (O.). — Ueber die antiken Sternfarbenschätzungen (Sur les estimations antiques des couleurs stellaires). *A. N.* 5542, 1928 janv. 23, col. 391-395.

Etude critique basée sur les travaux de Boll-Bezold. On a prétendu fréquemment que α Urs. Maj. présentait des variations de couleur. Il a fallu les recherches spectroscopiques de Ludendorff pour prouver le contraire. D'un autre côté, il semble bien que les Assyriens ni les Grecs n'aient aperçu les variations d'éclat de Mira et d'Algol. Les astronomes babyloniens et assyriens ont réellement créé une échelle colorimétrique 1000 ou 1500 ans avant J.-C., mais leurs observations étant des observations non réduites, il n'est pas possible d'en tirer des conclusions positives. D'après Schiaparelli, Sirius était une étoile blanche dans l'antiquité.

PAYNE (Cecilia H.). — On the interpretation of photometric line intensities. *Harvard Coll. Observ. Circ.* 307, pp. 1-10.

SCHAUB (Dr. W.). — Intensitätsmessung bei Spektrallinien (Mesure d'intensité des lignes spectrales). *Himmelswelt*, 38^e année, n° $\frac{1}{2}$, pp. 15-20.

STENTZEL (A.). — Aegyptische Zeugnisse für die Farbe des Sirius im Altertum (Témoignages égyptiens relatifs à la couleur de Sirius dans l'antiquité). *A. N.* 5542, 1928 janv. 23, col. 387-391.

Les anciens Egyptiens auraient observé Sirius comme étoile rouge ou jaune rougeâtre?

Températures stellaires.

BRILL (A.). — Die Temperatur der Sonne und der Fixsterne. *A. N.* 5539, 1928 janv. 2, col. 329-337.

Le problème de la détermination de la température du Soleil et des étoiles fixes. Recherches relatives aux divergences entre les résultats obtenus par diverses méthodes et différents observateurs.

FESSENKOFF (B.). — Determination of the effective temperatures of 193 Stars (Détermination des températures effectives des 193 étoiles). *Russian Astr. Journ.* IV, Livr. III, pp. 169-181.

FOUNTAIN (E. O.). — Temperatures in interiors of Stars (Températures à l'intérieur des étoiles). *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 9, pp. 364-366, Signification physique des températures extrêmement élevées (millions de degrés) exigées par la théorie de Jeans.

LVOV (N.). — On the determination of Stellar temperatures by Stefan's Law (Sur la détermination des températures stellaires d'après la loi de Stefan). *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 64-65.

Masses.

RABE (W.). — Bemerkungen ueber die absolute Helligkeit und Masse der Zwergsterne (Remarques au sujet de la magnitude absolue et de la masse des étoiles naines). *A. N.*, 5525, 1927 oct. 6, col. 80-84.

Distribution des étoiles.

SEARES (F. H.) et JOYNER (M. C.). — Déviations systématiques de la distribution stellaire moyenne. *Ap. J.*, vol. 67, 1928, pp. 24-82.

STRUVE (O.). — Ueber die Verteilung der heisseren Helium-Sterne in Beziehung auf die Struktur der Milchstrasse (Sur la répartition des étoiles chaudes à Hélium en relation avec la structure de la voie lactée). *A. N.*, 5522, 1927 sept. 21, col. 17-40.

Mémoire suivi d'un résumé.

Evolution des étoiles.

ABBOT (C. G.). — On the evolution of the stars. *Publ. Smithsonian Inst.*, n° 2882. De *Smithsonian Report for 1926*, pp. 175-184, avec 6 planches.

CARNERA (L.). — Evoluzione Stellare (L'évolution stellaire). *Periodico di Matematiche*, série IV, vol. VIII, n° 1, 15 janvier 1928, pp. 1-18. Aperçu des plus récentes études sur l'évolution des étoiles.

JONES (H. Spencer). — Stellar evolution. *Journ. Astron. Soc. of South Africa*, october 1927, pp. 52-65.

Exposé des théories modernes sur l'évolution stellaire ; masses ; densités : mesures bolométriques, etc...

LÖNNQVIST (Conrad). — On the evolution of the stars with mass reduction. a) theoretical investigation on the basis of Eddington's theory of radiative equilibrium (L'évolution des étoiles dont la masse diminue. a) recherche théorique basée sur la théorie de l'équilibre radioactif de Eddington). *Meddelanden Upsala*, n° 25, 104 p.

PANNEKOEK (A.). — De bouw en de ontwikkeling der sterren (La constitution et l'évolution des étoiles). Met illustraties en fotografische afbeeldingen's. Gravenhage, W. P. van Stockum et Zoon, 1927, 186 pp. in-8, 2,75 florins ; relié : 3,75 florins.

S(TEIN) (J.). — De Bouw en de Ontwikkeling der Sterren, door Prof. Pannekoek (La formation et l'évolution des étoiles par A. Pannekoek). *H. en D.*, 26^e an., n° 2, févr. 1928, pp. 65-68.

Spectroscopie, généralités.

ADAMS (W. S.), HUMASON (M. L.) et JOY (A. H.). — Observations of faint spectra (Observations de spectres faibles). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 365-369.

Etoiles nouvelles faibles : Nova Cygni 1920, Nova Aquilae 1918, RS Ophiuchi = Nova Ophiuchi 1898.

Anon. 18 h. 14°2' + 10°6' (1925).

Composantes faibles de trois étoiles naines : τ Bootis, δ Serpentis, β Aquilae. H. D. 196982 et H. D. 197481.

Spectre et vitesse radiale de N. G. C. 205.

B Cassiopeiae, 0 h. 20°4' + 63°45' (1925). Cette étoile est supposée être la fameuse étoile nouvelle de Tycho-Brahé de 1572. Magnitude actuelle 13,7. Spectre M géant.

Nuages galactiques du Sagittaire et du Cygne.

Vitesse radiale de TU Persei.

ADAMS (W. S.) et JOY (A. H.). — High dispersion stellar spectra and some results of a study of γ Cygni (Grande dispersion du spectre stellaire et de quelques résultats d'une étude de γ Cygni). *Proc. Nat. Acad. of Sciences, U. S. A.*, vol. 13, n° 6, juin 1927, pp. 393-396.

CURTISS (R. H.). — Limites de l'absorption dans le spectre de ν Sagittarii. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 203-205.

CURTISS (R. H.). — Renouvellement de la visibilité de l'émission de l'hydrogène dans le spectre de η Cygni. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 205-207.

GERASIMOVIC (B. P.). — Stars of class B with lines of ionized iron (Etoiles de la classe B avec lignes brillantes de fer ionisé). *Harvard Coll. Observ. Bull.*, 851, 1 page, et *Pop. A.*, avril 1928, pp. 232-234.

HOGG (F. S.). — A spectrophotometric study of the brighter Pleiades. II. The continuous background. *Harvard Coll. Observ., Circ.* 309, pp. 1-14.

HOGG (F. S.). — Spectrophotométrie d'étoiles de classe M. *Pop. A.*, avril 1928, p. 236.

HUJER (C.). — Etoiles à Silicium et Strontium dans la classe A du catalogue de Harvard. *Pop. A.*, avril 1928, p. 237.

MERRILL (P. W.). — New Iron Lines in Stellar Spectra (Nouvelles raies du fer dans des spectres stellaires). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 363-365.

PAYNE (Cecilia H.) et HOGG (Frank S.). — On methods and applications in spectrophotometry. *Proc. Nat. Acad. Sciences of U. S. A.*, vol. 14, n° 1, janv. 1928, pp. 88-93.

STRATTON (F. J. M.). — Forbidden Lines (Raies [spectrales] défendues). *O.*, vol. LI, n° 645, p. 52.

Classification spectrale.

CANNON (Annie J.). — The Henry Draper extension. *Ann. of Harvard Coll. Observ.*, vol. 100, n° 3, pp. 33-48.

Constitution physique et chimique.

EDDINGTON (A. S.). — The internal constitution of the Stars (La constitution interne des étoiles). Cambridge, University Press. 1926, VIII + 407 pp. in-8.

Analysé par E. v. d. PAHLEN dans *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 191-202, et dans *Ap. J.*, vol. 67, 1928, pp. 83-88.

FREUNDLICH (E.), HOPF (E.) et WEGNER (U.). — On the integral equation for radiative equilibrium. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 2, déc. 1927, pp. 139-142.

JEANS (J. H.). — On liquid stars : Configurations of stability, long period variables and stellar evolution. *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 9, suppl. n°, oct. 1927, pp. 720-739.

LEANS. — Etoiles liquides. *Nat.*, 4 févr. 1928.

MILNE (E. A.). — Selective radiation-pressure and the structure of a stellar atmosphere (Pression de radiation sélective et la structure d'une atmosphère stellaire). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 9, suppl. n°, oct. 1927, pp. 697-708.

MILNE (E. A.). — Stellar equilibrium and the influence of the distribution of energy-production (Equilibre stellaire et l'influence de la distribution de la production d'énergie). *M. N.*, vol. LXXXVII, n° 9, suppl. n°, oct. 1927, pp. 708-720.

VOGT (H.). — Die stabilität der Sterne. *A. N.*, 5545, 1928 fév. 2, col. 1-4.
Sur les idées de Jeans relativement à la stabilité des étoiles.

Vitesses radiales.

CAMPBELL (W. W.) et MOORE (J. H.). — Vitesses radiales stellaires. *Publications of the Lick Observatory*, vol. XVI.

Résumé par O. STRUVE dans *Pop. A.*, avril 1928, pp. 264-266.

VOUTE (J.). — Second catalogue de vitesses radiales. *Ann. Bosscha-Sterrenw., Lembang (Java)*, vol. III, 1928, 169 pages.

WILSON (R. E.). — On the K-Term in Radial Velocities (Sur le terme K en vitesse radiale). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 497.

ETOILES DOUBLES ET MULTIPLES

Généralités.

BOS (W. H. VAN DEN). — On the reliability of interferometer and photographic measures of double stars. *B. A. N.*, vol. IV, n° 136.

Etoiles doubles. Concordance des mesures photographiques et des mesures obtenues à l'interféromètre.

EDDINGTON (A. S.). — Historien om Algol (L'histoire d'Algol). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3, pp. 89-93.

Traduction d'un chapitre de l'ouvrage d'Eddington : Stars and Atoms. Historique des découvertes relatives au système triple d'Algol.

ESPIN (T. E.) et MILBURN (W.). — Nouvelles étoiles doubles. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 185-188.

FURUHJELM (R.). — Capellas Begleiter (Le compagnon de Capella). *A. N.*, 5542, 1928 janv. 23, col. 399.

Priorité de la découverte.

GROOT (Dr. H.). — Some statistical results from counts of double stars in the Greenwich Astrographic Catalogue (Quelques résultats statistiques de décomptes d'étoiles doubles dans le Catalogue Astrographique de Greenwich). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 51-55, et *H. en D.*, 26^e an., n° 1, janv. 1928, pp. 11-14.

Dénombrement d'étoiles doubles sur les clichés du catalogue astrographique, zone de Greenwich. Leur répartition suivant la distance des composantes et la comparaison avec les nombres trouvés pour la zone du Vatican.

KRELKEN (Dr. E. A.). — A statistical study of binary stars. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 101-108.

LUNDMARK (Knut). — Statistical concerning the binary stars (Recherches statistiques concernant les étoiles doubles). *Meddelanden Upsala*, n° 20, 5 p., et *Arkiv. för Mat. Astr. och Fysik.*, vol. 20, fasc. 2, 1927, pp. 1-5.

SHAJN (G.). — Sur quelques relations entre les masses, luminosités et spectres dans les binaires à éclipses. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 213-224.

SLAVENAS (P.). — A note on the triple system. *Proc. Nat. Acad. Sc. of U. S. A.*, vol. 13, n° 12, déc. 1927, pp. 833-837.

Positions et catalogues.

ARMELLINI (G.). — Mesures d'étoiles doubles. *Rendiconti R. Accad. Naz. dei Lincei*, vol. VI, série 6a, fasc. 12, pp. 551-556.

BIESBROECK (G. VAN). — Measurements of Double Stars (Mesures d'étoiles doubles). *Publ. Yerkes Observ.*, vol. V, Part I, 1927.

Volume de 265 pages comprenant les mesures de 1342 étoiles, dont 23 montrent un mouvement orbital bien marqué, 216 ont un mouvement propre commun et 230 sont certainement des couples physiques. Trente-neuf étoiles doubles indiquent des changements d'origine inconnue.

Ce travail fait avec la lunette la plus grande du monde, le réfracteur de 40 pouce d'ouverture de l'observatoire Yerkes, est un des plus complets et des plus exacts.

BOS (W. H. van den). — New southern double stars, fifth list (Nouvelles étoiles doubles, australes, 5^e liste). *Bull. Astron. Inst. of the Netherlands*, vol. 4, n° 139.

DANJON (A.) et ROUGIER (G.). — Occultations d'étoiles par la Lune (Strasbourg, 1927). *J. O., Mars.*, vol. X, p. 102.

FATOU (P.). — Observations d'étoiles doubles (Paris, 1923-1927). *J. O., Mars.*, vol. X, p. 96.

PHILLIPS (T. E. R.). — Mesures micrométriques d'étoiles doubles. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 183-185.

Memoirs of the National Academy of Sciences. Vol. XXII, Washington, B. C., 1927.

Analysées dans *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, p. 363. 1^{re} partie. parallaxes trigonométriques de 700 étoiles ; 2^e partie : parallaxe des Pléiades ; 3^e partie : mouvement du Soleil et erreurs systématiques des déclinaisons du Preliminary General Catalogue de mouvements propres de Boss ; 4^e partie : mesures photographiques d'étoiles doubles.

Photométrie et colorimétrie.

PARKHURST (J. A.). — Zone +45° des « selected areas » de Kapteyn : Photométrie photographique pour 1550 étoiles. *Publ. Yerkes Observ.*, vol. IV. part. VI, 62 pages.

Mouvements propres.

LUYTEN (W. J.). — Sixteen double stars with large proper motion (Seize étoiles doubles à grand mouvement propre). *Harvard Bulletin*, n° 852, 1 p.

Parallaxes et magnitudes absolues.

BRILL (A.). — Strahlungsenergetische Parallaxen von 123 visuellen Doppelsternen. *Veröff. Univ.-Sternw. Berlin-Babelsberg*, vol. VII, fasc. 1, 32 pages, 3 planches.

MC LAUGHLIN (D. B.). — The Masses and Luminosities of Eclipsing Binaries (Les masses et luminosités de binaires à éclipses). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 489.

- REDMAN (R. O.). — A statistical study of the effect of the mass-luminosity relation on the hypothetical parallaxes of binary stars (Etude statistique de l'effet de la relation masse-luminosité sur les parallaxes hypothétiques des étoiles binaires). *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 33-51.

Orbites.

- KREIKEN (E. A.). — Les orbites d'étoiles doubles. *H. D. Haag*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 91-92.

Résumé de la conférence faite à Leyde, le 11 janvier 1928, à la réunion du club des astronomes néerlandais.

- NASSAU (J. J.) et WILKINS (P. D.). — Graphical determination of Orbits of visual Binary Stars (Détermination graphique des orbites d'étoiles doubles visuelles). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 491.

- PARVULESCU (Const.). — Nouvelle méthode pour la détermination des orbites d'étoiles doubles. *Bull. Fac. Sc.*, Cernauti, pp. 34-43, 1928.

Avec une petite bibliographie du problème envisagé.

- PEASE (F. G.). — Interferometer Notes. IV. The Orbit of Mizar (Notes de l'interféromètre. IV. L'orbite de Mizar). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 313-314.

Il est à remarquer que la valeur de la parallaxe de Mizar 0''045 et les valeurs des masses des composantes déduites de la comparaison de l'orbite visuelle avec l'orbite spectroscopique sont exactement les mêmes que celles déduites de la considération du courant d'étoiles de la Grande Ourse dont Mizar fait partie.

- RABE (W.). — Die Bahnen der Doppelsterne Σ 1785, Σ 2055 und Σ 2107 (Orbites d'étoiles doubles). *A. N.*, 5528, 1927 oct. 25, col. 121-129.

Spectroscopie, généralités.

- KOHL (O.). — Das Spektrum von upsilon Sagittarii (Le spectre de upsilon Sagittarii). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 3 février 1928, 2 col.

Analyse du mémoire de J. S. PLASKETT (*Publ. Dominion Observat.* IV, 1).

- LEONARD (F. C.). — The Spectrum of the Companion to AX Cygni (Le spectre du compagnon de AX Cygni). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 361.

AX Cygni, une étoile variable de classe Nb a un compagnon de classe spectrale A2. Les deux étoiles forment probablement un système double physique et le fait qu'elles sont de classes spectrales si différentes est digne de remarque.

- LEONARD (F. C.). — The Spectrum of the Fainter Component of Krüger 60 (Le spectre de la composante faible de Krüger 60). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 362.

- LEONARD (F. C.). — The Spectrum of the Companion to ξ Pegasi (Le spectre du compagnon de ξ Pegasi). *P. A. S. Pacif.*, vol. 40, 1928, pp. 48-49.

Ce compagnon serait une étoile naine très dense semblable au compagnon de Sirius.

Etoiles binaires spectroscopiques.

BEER (A.). — Zur Charakterisierung der spektroskopischen Doppelsterne. Berlin, Dümmler. 1927, 131 pp. in-4, 8 planches, 10 marcs. *Veröff. der Univ., Sternwarte zu Berlin-Babelsberg*, Bd. 5-6.

CHRISTIE (W. H.). — Une étoile intéressante. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 37-48.

Il est question de l'étoile 12 Lacertae qui est du type β Canis Majoris.

DUSTHEIMER (O. L.). — Spectroscopic observation of φ Persei (Observations spectroscopiques de φ Persei). *Pop. A.*, novembre 1927, pp. 484-485.

C'est une étoile double spectroscopique à raies du calcium stationnaires. Après une révision des études faites dans le passé, l'auteur les confirme par ses propres travaux. Il aboutit à la conclusion que les déplacements de raies (période principale 126 j.626) seraient causés par des pulsations. Des maxima et minima secondaires seraient causés par une période secondaire plus courte que celle citée plus haut. Les raies du calcium semblent accompagner légèrement les autres ; principalement celles de l'hydrogène.

KOUNITZKY (R.). — Spectral binary systems and variable stars (Les étoiles doubles et les étoiles variables). *Russ. Astr. Journ.* IV, Livr. IV, pp. 244-259.

LOSH (H. M.). — The Velocity-Curves and Period of ζ Tauri (La vitesse radiale et période de ζ Tauri). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 488.

LUDENDORFF (H.). — Nachtrag zu J. H. Moores Third Catalogue of spectroscopic binary stars (*Lick. Bull.* N° 355, 1924) (Supplément au troisième catalogue de binaires spectroscopiques de J. H. MOORE paru dans *Lick Bull.* N° 355, 1924). *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 235-241.

MARTIN (E.). — Orbite de l'étoile double spectroscopique λ Andromedae (Ital.). *P. O. Merate*, n° 4, 1928, pp. 9, et *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 93-96.

La comparaison des éléments de l'orbite trouvés par l'auteur avec ceux calculés en 1899 et 1905 par BURNS permet de déceler des variations de l'angle entre le nœud et le périastre, de la vitesse du centre de gravité du système et de l'excentricité, de sorte que la présence d'un troisième corps paraît fort probable. C. L.

MILLMAN (P. M.). — Orbite de l'étoile double spectroscopique H. R. 7200. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 143-144.

Éléments : $\alpha = 18^h 57^m 0$; $\delta = + 20^\circ 42'$; $P = 25.9526$; $e = 0,159$; $\omega = 262^\circ 24'$; $V_0 = -10,29$ km. ; $K_1 = 55,08$ km. ; $T = 2.424.698,74$; $a \sin i = 11.930.000$ km. ;

$$\frac{m^3_1 \sin^3 i}{(m_1 + m_2)^3} = 0,266$$

STRUVE (O.). — Considérations sur quelques nouveaux problèmes dans l'étude des étoiles doubles spectroscopiques. *Mir.*, 1927, n° 2, pp. 52-62.

STRUVE (O.). — On the Period of 27 Canis Majoris (Au sujet de la période de 27 Canis Majoris). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 113-121.

Analysé par J. STEIN, dans *H. en D.*, 25^e an., n° 9, sept. 1927, pp. 295-296.

Struve avait trouvé que cette étoile double spectroscopique pourrait bien avoir une masse d'environ mille fois celle du Soleil si sa période est de 1165 jours. (Voir *Ap. J.*, vol. 65, 1927, p. 273). Il est possible cependant que la période de variation de vitesse radiale soit voisine d'un jour, ce qui changerait entièrement l'aspect de la question.

STRUVE (O.) and ELVEY (C. T.). — Orbit of the Spectroscopic Binary π Scorpii (Orbite de l'étoile double spectroscopique π Scorpii). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 217-221.

STRUVE (O.) and MORGAN (W. W.). — Orbit of the Spectroscopic Binary 950 Leonis (Orbite de l'étoile double spectroscopique 950 Leonis). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 135-138.

ÉTOILES VARIABLES

Généralités.

ADAMS (W. S.) et JOY (A. H.). — The relationship of spectral type to period among variable stars (La relation du type spectral à la période dans les étoiles variables). *Proc. Nat. Acad. of Sciences, U. S. A.*, vol. 13, n° 6, juin 1927, pp. 391-393.

AHNERT (P.). — Beobachtungen von langperiodischen Veränderlichen. *A. N.*, 5543, 1928 janv. 25, col. 401-413.

Observations ; corrections d'éphémérides.

BEYER (M.). — Die Elemente des Lichtwechsels der Veränderlichen AA Persei, RR Camelopardalis und TT Tauri. *A. N.* 5547, 1928 fév. 16, col. 41-56.

Epoques des maxima, amplitude visuelle moyenne, M—m, limites de la variation lumineuse, spectre, — observations.

BOHLIN (K.), HOFFMEISTER (C.) et BEYER (M.). — Nova (60.1927) Aquilae. *A. N.* 5527, 1927 oct. 24, col. 120.

BOTTLINGER (K. F.). — Einige Untersuchungen ueber ξ Geminorum (Quelques réflexions sur ξ Geminorum). *A. N.*, 5545, 1928 fév. 2, col. 4-6.

Tentative de contrôle expérimental de la théorie des pulsations proposée pour les céphéides.

DOBROWARIN (P.). — 17.1923 Geminorum. *A. N.*, 5526, 1927 oct. 17, col. 104.

Observations. Éléments provisoires.

ELLSWORTH (J.). — The Variable ϵ Aurigae (L'étoile variable ϵ Aurigae). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 535.

ENEBO (Einbu. S.). — Mitteilung ueber veränderliche Sterne. *A. N.* 5521, 1927 sept. 17, col. 12-14.

- GERASIMOVIC (B. P.). — The variable star Z Leonis. *Harvard Bulletin* n° 849, 5 pp., avec deux diagrammes.
- GERASIMOVIC (B. P.). — Light curve and orbit of SX Cassiopeiae (Courbe de lumière et orbite de SX Cassiopeiae). *Harvard Bulletin* N° 852, 3 $\frac{1}{2}$ pp., avec une courbe de lumière.
- GERASIMOVIC (B. P.). — Note on TV Andromedae. *Harvard Bulletin* N° 852, $\frac{1}{2}$ p.
- GERASIMOVIC (B. P.). — Elements of an Innes variable in Centaurus (Éléments d'une variable d'Innes dans le Centaure). *Harvard Bulletin* N° 853, 9 lignes.
- GERASIMOVIC (B. P.). — Thirty-two new variable stars (Trente-deux nouvelles étoiles variables). *Harvard Bulletin* N° 853, 2 pp.
- GROUILLER (H.) et ELLSWORTH (J.). — L'étoile variable à éclipses 045443 Epsilon Aurigae. *Gazette astronom.*, Anvers, février 1928, 1 $\frac{1}{2}$ col. Reproduction de l'article paru dans *Bull. Observat. de Lyon*, janv. 1928.
- GUTHNICK et PRAGER. — Benennung von veränderlichen Sternen (Dénominations de variables). *A. N.* 5530, 1927 nov. 9, col. 161-171.
- HENPOTEAU (H.). — Pseudo-Céphéides les plus brillantes. *Pop. A.*, avril 1928, p. 235.
 ϵ Aur — ρ Pup — β Dra — ν Her — γ Cyg — σ Cyg — α Cyg.
- HOFFMEISTER (C.). — 12 neue Veränderliche in der Umgebung von 3 Lacertae. *A. N.*, 5528, 1927 oct. 25, col. 136.
- HUFFER (C. M.). — A photometric Survey of Red Stars (Un examen photométrique d'étoiles rouges). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 487.
 Les étoiles de type spectral M de magnitudes absolues comprises entre -1.1 et 0.0 sont toutes variables. Le nombre des variables diminue avec l'intensité de la magnitude absolue. 40 0/0 des étoiles dont le type spectral est compris entre M^2 et M_6 est variable ; seulement une est variable dans les types M_0 et M_1 (ψ^1 Aurigae).
- JACKSON (J.). — Recent Investigations at Harvard of Cepheid Variables. *O.*, vol. L, n° 641, pp. 310-314.
- J[ACKSON] (J.). — Variable-Star Catalogues and Ephemerides. *O.*, vol. L, n° 641, pp. 319-320.
 Annonce de publications récentes de l'Observatoire de Berlin-Babelsberg.
- KOHL (O.). — Die kurzperiodischen Cepheiden (Les Céphéides à courte période). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 3 février 1928, 1 $\frac{1}{2}$ col. Analyse du travail de H. SHAPLEY (*Harv. Circ.* 315).
- KOUNITZKY (R.). — Spectral binary systems and variable stars (Les étoiles doubles et les étoiles variables). *Russ. Astr. Journ.* IV, Livr. IV, pp. 244-259.
- LACCHINI (G. B.). — Osservazioni di stelle variabili a lungo periodo (1911-1926). *A. N.*, 5535, 1927 déc. 4, col. 265-276.

LORETA (E). — Observations visuelles de l'étoile variable R Scuti du 24 juillet 1925 au 19 décembre 1927. *Gazette astronomique*, Anvers, mars 1928, 3 col., avec un diagramme.

LUPLAU-JANSSEN (C.). — Beobachtungen der Nova Aquilae 3 (1918). A. N., 5527, 1927 oct. 24, col. 119.

LUYTEN (W. J.). — A variable of unusual behavior (Une variable à allure inaccoutumée). *Harvard Bulletin* N° 852, 3/4 p.

Cette variable, H. V. 4047, est probablement une Algolide.

LUYTEN (W. J.). — Note on miscellaneous variables (Notes sur diverses variables). *Harvard Bulletin* N° 852, 1 p.

Sur : H. V. 3964, 3967, 1091, et Innes 29, 33, 53 et 57.

LUYTEN (W. J.). — Sixty new variable stars (Soixante nouvelles étoiles variables). *Harvard Bulletin* N° 852, 3 1/4 p.

LUYTEN (W. J.). — Notes on two peculiar Harvard variables (Note sur deux variables Harvard particulières). *Harvard Bulletin* N° 852, 1 p., avec 1 diagramme.

Variables H. V. 4035 et H. V. 4053.

LUYTEN (W. J.). — Note on a possible eclipsing variable of very long period (Note sur une variable à éclipses, soupçonnée à très grande période). *Harvard Bulletin* N° 852, 1 p.

Il s'agit de H. V. 4055 qui aurait une période d'au moins 240 j.

MÜLLER (R.). — Ueber die Helligkeitsschwankungen der einzelnen Maxima und Minima bei den Mirasternen (Sur les variations d'éclat des maxima et minima isolés des variables de type Mira). A. N. 5544, 1928 janv. 30, col. 425-427.

Au sujet d'une remarque de Ludendorff, figurant dans le nouveau traité d'astrophysique; les variations de l'éclat maximum sont plus considérables que celles de l'éclat minimum; ce n'est le cas que pour certaines catégories de ces variables.

NIELSEN (A. V.). — Beobachtungen von Veränderlichen. A. N. 5527, 1927 oct. 24, col. 105-114 et 5554, 1928 janv. 30, col. 427-429.

Observations de Johansson. Corrections d'éphémérides.

NIELSEN (A. V.). — Eine Notiz über die Periode von YY Geminorum (Castor C) (Notice sur la période de YY Geminorum ou Castor C). *Publik. og mindre Meddelelser fra Københavns Observat.* N° 59 (Réimpr. de A. N., 5508).

NIELSEN (A. V.). — Visuelle Observationer af variable Stjerner uden Fotometer (Observations visuelles d'étoiles variables sans photomètre). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, N° 4, pp. 127-135.

Méthodes d'observation par comparaison avec des étoiles voisines; méthode fractionnaire (Pogson), décimale (Pickering), des degrés (Argelander); modification à cette dernière méthode par Nijland; détermination des éclats des étoiles d, comparaison; erreurs moyennes des catalogues de Harvard; avantage de la méthode des degrés pour les variables à courte période. Les causes d'erreurs systématiques; possibilité de déduire d'observations bien conduites des valeurs plus précises pour les étoiles de comparaison.

- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von V 13=RU Pegasi. *A. N.* 5525, 1927 oct. 6, col. 73-80.
Observations et courbes moyennes de lumière.
- REICHELT (M.) et BUSER (F.). — Nova EL (60.1927) Aquilae. *A. N.* 5543, 1928 janv. 25, col. 414.
Observations de grandeur et de couleur.
- RUSSELL (H. N.). — On the Relations between Period, Luminosity, and Spectrum among Cepheids (Sur les relations entre la période, l'éclat et le spectre pour les céphéides). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 122-134.
- SCHNELLER (H.). — Neue Elemente des Veränderlichen γ Lacertae (Nouveaux éléments). *A. N.* 5521, 1927 sept. 17, col. 13-15.
- SELIWANOW et BLAZKO. — Mitteilungen ueber Veränderliche. *A. N.* 5545, 1928 fév. 2, col. 15-16.
- SHAPLEY (A.). — Demande d'observations d'étoiles variables spéciales. *Gazette astronom.*, Anvers, février 1928, $\frac{1}{2}$ col. et O., vol. LI, n° 645, pp. 50-51.
- STICKER (B.). — Bearbeitung der Schmidtschen Beobachtungen der veränderlichen Sterne S Scuti und V Aquilae (Utilisation des observations de Schmidt de S Scuti et V Aquilae). *A. N.* 5541, 1928 janv. 16, col. 369-377.
S Scuti serait à classer dans la série c du Type-Mira (Ludendorff) — V Aquilae analogue à μ Cephei.
- SURBOTIN (M. T.). — On the short period variable RV Urs. Maj. *A. N.* 5529, 1927 nov. 1, col. 155-158.
Observations-éléments.
- V. H. — Kordylewskis Stjerne (L'étoile de Kordylewski). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, N° 3, p. 120.
D'après les recherches effectuées à Harvard, l'étoile découverte par Kordylewski serait une variable à longue période.
- VOUTE (J.). — Nova Aquilae 1927. *B. A. N.*, vol. IV, n° 137.
- WATERFIELD (W. F. H.). — The eclipsing variable UU Ophiuchi. *Harvard Bulletin* N° 852, 2 pp., avec une courbe de lumière.
- WATERFIELD (W. F. H.). — The eclipsing variable W Volantis. *Harvard Bulletin* N° 853, 2 pp., avec une courbe de lumière.
Éléments, période, amplitude, tableau des variations.
- WATERFIELD (W. F. H.). — Note on the variation of W Apodis. *Harvard Bulletin* N° 854, $\frac{1}{2}$ p.
- WATERFIELD (W. F. H.). — Note on the long period variable Immes 43. *Harvard Bulletin* N° 854, 1 $\frac{3}{4}$ p.
Nouvelles valeurs de la période et de l'amplitude.

WATERFIELD (W. F. H.). — Note on Innes 44. *Harvard Bulletin* N° 854, 1 $\frac{1}{2}$ p.

L'auteur trouve une période égale à environ un tiers de celle de Innes.

ZESSEWITSCH (W.). — On the variable star UZ Virginis. *A. N.* 5526, 1927 oct. 17, col. 101-104.

Observations, éléments provisoires.

ZESSEWITSCH (W.). — On the variable star of Algol-type AQ Pegasi. *A. N.* 5527, 1927 oct. 24, col. 115-119.

Observations. Eléments.

ZESSEWITSCH (W.). — Note on the variable star AR Sagittarii. *A. N.* 5540, 1928 janv. 9, col. 368.

Type δ Cephei.

ZESSEWITSCH (W.). — On Wolf's Nova EL Aquilae (60-1927). *A. N.*, 5541, 1928 janv. 16, col. 384.

ZESSEWITSCH (W.). — Preliminary informations on the variable star SW Andromedae. *A. N.*, 5543, 1928 janv. 23, col. 413.

Etude de la période.

ZESSEWITSCH (W.). — Les Céphéides. *Mir.* 1927, n° 3, pp. 165-174.

Tagttagelser af foranderlige Stjerner udført af Medlemmer af Astronomisk Selskab og paa Københavns Observatorium. Meddelelser 20 et 21 (Observations d'étoiles variables effectuées par les membres de l'Astronomisk Selskab et à l'Observatoire de Copenhague). Communications 20 et 21. *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, N° 4, pp. 145-154.

Avec une discussion des observations de SV Vulpeculae de A. V. Nielsen.

Nova Schwassmann et Wachmann. Annonce de la découverte. Eclats du 11 sept. au 20 nov. *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, N° 4, $\frac{1}{2}$ p.

Etoiles suspectées de variabilité.

BAADE (W.). — Untersuchung von zwei Milchstrassenfeldern auf Veränderlichen (124 neue Veränderliche) (Recherche de variables dans deux régions de la voie lactée. Découverte de 124 nouvelles variables). *A. N.* 5548, 1928 fév. 18, col. 66-69.

Recherche photographique systématique — types de variation lumineuse — répartition des types — Positions.

Nouvelles étoiles variables.

CANNON (A. J.). — Wolf's Nova in Aquila, 60.1927. *Harvard Bulletin* N° 851, 1 p.

Magnitudes photographiques du 28 mai au 15 sept. 1927.

GILL (M. A.). — Eleven new variable stars (Onze nouvelles variables). *Harvard Bulletin* N° 854, 1 p.

HARWOOD (M.). — Photographic observations of Wolf's Nova. *Harvard Bulletin* N° 851, 1/4 p.

Magnitudes photographiques du 30 juin au 20 septembre 1927.

HOFFMEISTER (C.). — Durchforschung eines Feldes in Lacerta nach veränderlichen Sternen (Exploration d'un champ stellaire de la constellation du Lézard en vue de la recherche systématique des variables). *A. N.* 5553, 1928 mars 23, col. 153-172.

LUYTEN (W. J.). — Further note on a Nova in the Large Magellanic Cloud H. V. 4004 (Note complémentaire sur une Nova dans la Grande Nuée de Magellan, H. V. 4004). *Harvard Bulletin* N° 851, 1 p.

LUYTEN (W. J.). — Two new variables in the region of the Andromeda Nebula (Deux nouvelles variables dans la région de la nébuleuse d'Andromède). *Harvard Bulletin* N° 851, 3/4 p.

SELIVANOW (S.). — Neue veränderliche Sterne. *Bull. Inst. Scient. Lesshaft* (Leningrad). Vol. XII, Livr. 2, pp. 75-79.

SHAPLEY (HARLOW) et WALTON (MARGARET L.). — Investigations of cepheid variables: IV beta Doradus, a new fourth magnitude cepheid. *Harvard Coll. Observ. Circ.* 316, pp. 1-6.

S(TEIN) (J.). — De Nova Aquilae van 1927 (La nova Aquilae de 1927). *H. en D.*, 25^e An., n° 12, Décembre 1927, pp. 387-388.

Circonstances de la découverte et résumé d'un article de VOUTE paru dans *B. A. N.* 137.

S(TEIN) (J.). — Hit nevelig omhulsel van Nova Aquilae n° 3 (1918) (L'enveloppe nébuleuse de la Nova Aquilae n° 3 (1918). *H. en D.*, 25^e An., n° 12, Décembre 1927, pp. 386-387.

Résumé d'une communication de HUBBLE ET DUNCAN parue dans le numéro de Juillet 1927 de l'*Ap. J.*

VOGT (H.). — Ueber die Nova DO Aquilae (Sur la Nova DO Aquilae). *A. N.* 5559, 1928 avril 23, col. 269-270.

WATERFIELD (W. F. H.). — A new Algol variable, H. V. 4158 (Une nouvelle variable du type Algol H. V. 4158). *Harvard Bulletin* N° 854, 6 lignes.

WOODS (I. E.). — Nova Sagittarii 1900.7, H. V. 4011. *Harvard Bulletin* N° 851, 1 p.

Découverte et éclat à différentes dates d'après des plaques Bruce.

WOODS (I. E.). — Nova Sagittarii 1924.4, H. V. 4012. *Harvard Bulletin* N° 851, 1/2 p.

Découverte sur une plaque du 10 pouces Metcalf, et éclats d'après des plaques Bruce 1923-1925.

WOODS (I. E.). — Forty new variable stars (Quarante nouvelles variables). *Harvard Bulletin* N° 854, 1 p.

WOODS (I. E.). — Forty new variable stars in Sagittarius (Quarante nouvelles variables dans le Sagittaire). *Harvard Bulletin* N° 855, 1 p.

WOODS (I. E.) et SHAPLEY (M. B.). — Observations and orbit of a new eclipsing binary, H. V. 4159 (Observations et orbite d'une nouvelle binaire à éclipses, H. V. 4159). *Harvard Bulletin* N° 854, 2 pp.

Two New Variables in the Region of the Andromeda Nebula (Deux nouvelles variables dans la région de la nébuleuse d'Andromède). *Pop. A.*, janvier 1928, p. 50.

Positions.

GORI (Dr. G.). — Osservazioni astronomiche varie. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 38, 17 pages.

Observations de petites planètes, de comètes et de position de Nova Geminorum.

Mouvements propres.

LUYTEN (W. J.). — Proper motion of Nova Pictoris (Mouvement propre de Nova Pictoris). *Harvard Bulletin* N° 852, 2/3 p.

Parallaxes et magnitudes absolues.

MALMQVIST (K. G.). — On the zero point of the period-luminosity curve. *Arkiv för Mat. Astr. och Fysik*, vol. 20, fasc. 1, 1927, pp. 1-7.

Photométrie, observations, nouveaux éléments.

BEYER (M.). — Ueber den Lichtwechsel des Veränderlichen SZ Cassiopeiae. *A. N.* 5531, 1927 nov. 12, col. 177-188.

Observations réparties sur 4 années — Graphique — Eléments — La courbe de lumière pourrait être la résultante de deux courbes élémentaires.

BEYER (M.). — Beobachtungen und Elemente des Veränderlichen RU Vulpeculae (Observations et éléments de la variable RU Vul.). *A. N.* 5558, 1928 avril 16, col. 250-256.

BLAGG (MARY A.). — Discussion de nouvelles observations de β Lyrae. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 3, janv. 1928, pp. 161-174.

BOHLIN (K.). — Elemente des Lichtwechsels für drei neue veränderliche Sterne (Eléments de la variation d'éclat pour trois nouvelles étoiles variables). *Astr. Iaktt. och Unders. à Stockholms Observ.*, vol. 11, n° 1, 1925, 31 pages, 1 planche, 7 figures.

BOHLIN (K.). — Ueber den veränderlichen Stern BC Ophiuchi. *A. N.* 5554, 1928 mars 27, col. 190-191.

CAMPBELL (L.). — Observed maxima and minima of variable stars for 1926. *Harvard Coll. Observ. Circ.* 318, pp. 1-8.

CAMPBELL (L.). — Etoiles variables à longues périodes : Maxima et minima prévus pour 1928. *Harv. Coll. Observ.*, *Circ.* 320, 4 pages.

CAMPBELL (L.). — Light curves of peculiar variables, 1926 (Courbes de lumière de variables particulières, 1926). *Harvard Coll. Observ.*, *Circ.* 319, pp. 1-7.

Observations et courbes de lumière des variables : SS Cygni, U Geminorum, SS Aurigae, SU Tauri, S Apodis, R Coronae borealis, RY Sagittarii, R Scuti et T Orionis.

CAMPBELL (L.). — Predictions for long period variable stars (Prédictions pour variables à longues périodes). *Harvard Coll. Observ. Bull.* 851, 2 pages.

Classification d'étoiles variables d'après leur éclat le 1 novembre 1927.

CANNON (A. J.). — Wolf's Nova in Aquilae 60.1927. *Harvard Coll. Observ. Bull.* 851, 1 page.

COUSINS (A. W. J.). — Kappa Pavonis. *M. N.*, vol. LXXXVIII, n° 1, nov. 1927, pp. 108-113.

Observations et courbe de lumière de cette variable à courte période.

D[OIG] (P.). — The Luminosities of Cepheid Variables. *J. Br. A. As.*, vol. 37, n° 9, pp. 366-367.

ELVEY. — Spectre du nébulium dans les étoiles nouvelles. *Nat.*, 24 mars 1928.

ENSOR (G. E.). — Variable star section. Report 1926-27. *Journ. Astron. Soc. of South Africa*, October 1927, pp. 74-78, avec une liste de maxima et minima de variables australes à longue période 1925-26 et 1926-27.

GÜSSOW (M.). — ϵ Aurigae. *A. N.* 5555, 1928 mars 31, col. 208.

Mesures photo-électriques d'éclat.

HARWOOD (Margaret). — Photographic observations of Wolf's Nova. *Harvard Coll. Observ. Bull.* 851, $\frac{1}{2}$ p.

HARWOOD (M.) et GERASIMOVIC (B. P.). — Period and light curve of H. V. 4002 (Période et courbe de lumière de H. V. 4002). *Harvard Bulletin* N° 849, $3\frac{1}{2}$ p., avec deux diagrammes.

JACOBSEN (T. S.). — On the radial velocity curve of S Sagittae (La courbe de vitesse radiale de S Sagittae). *Lick Observatory Bulletin* N° 393, 5 pp., avec 1 diagramme.

JOY (A. H.). — On the Period of SW Andromedae (Sur la période de SW Andromedae). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 318-319.

La période de cette variable, qui semblait elle-même variable, est constante.

KARGER (W.). — Observations d'omicron Herculis. *Bull. Cerc. Astron. Charkow*, n° 1, pp. 11-12 et n° 13, pp. 12-13.

KNOX-SHAW (H.). — Observations of variable stars. *A. N.* 5558, 1928 avril 16, col. 249-250.

KONSTANTINOV (K.). — La variabilité d'omicron Cephei. *Bull. Cerc. Astron. Charkow*, n° 3, pp. 13-14.

LACCHINI (G. B.). — Osservazioni stima di stelle variabili (Observations par estimations d'étoiles variables). *Mem. Soc. Astr. It.*, vol. IV, n° 1, pp. 109-124.

Suite des notes précédentes : observations, courbes de lumière et époques des maxima et minima de : RT Aquilae, SY Aquilae et Nova Aquilae 3 (1918).

LEINER (E.). — Ueber den Lichtwechsel des Veränderlichen TY Scuti.
A. N., 5551, 1928 mars 14, col. 124-127.

LUYTEN (W. J.). — Approximate light elements of YY Scorpii. *Harvard Bulletin*, n° 851, $\frac{1}{2}$ p.

Probablement une variable à longue période (325 j.) oscillant entre 10,4 et 17,0.

MEROLA (M.). — Osservazioni fotometriche della nuova variabile AG (34. 1927 Aurigae). A. N. 5533, 1927 nov. 29, col. 248.

MORGAN (W. W.). — Spectroscopic and photometric observations of CP Cygni (Observations spectroscopiques et photométriques de CP Cygni). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 490.

Cette étoile à éclipses (période 0 j. 4934) ne montre pas de changements de vitesse radiale ni de changements de magnitude photographique. Elle ne serait pas variable; il y aurait erreur causée par l'erreur de position.

MORGAN (W. W.). — Observations of the Short-Period Variable AK Herculis (Observations de l'étoile variable à courte période AK Herculis). *Pop. A.*, décembre 1927, pp. 545-549.

NANGLE (J.). — Variable stars. *New South Wales Astr. Bull.*, circ. n° 54.

Observations faites en 1926 et 1927 sur les étoiles : R Leporis, L 2 Puppis, S Carinae, R Hydrae, R Carinae, T Centauri.

NANGLE (J.). — Variable stars. Notes for December 1927. *New South Wales Astr. Bull.*, circ. n° 55.

Très courtes notes se rapportant aux étoiles : O Ceti, r Horologii, R Reticuli, R Doradus, R Leporis, L 2 Puppis, R Carinae, S Carinae, R Corvi, R Hydrae, S Virginis, T Centauri, R Centauri, RR Scorpii, RY Ophiuchi, R Scuti, Z Canis Majoris.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen. A. N., 5532, 1927 nov. 21, col. 193-230.

Continuation des belles séries d'observations publiées régulièrement.

PAVEL (F.). — WY Draconis. A. N., 5551, 1928 mars 14, col. 121-123.

Observations photographiques de cette variable qui a été suivie visuellement par A. Brun ; la période de 0.5882 jours, trouvée par notre collègue, n'est pas admise par Pavel.

PHILLIPS (E. C.). — Star Chart for Schwassmann and Wachmann's Nova (Carte céleste pour la Nova Schwassmann Wachmann). *Pop. A.*, janvier 1928, p. 51.

SELIVANOV (S.). — The report of the variable stars sections for 1925. *Mir.*, 1927, n° 3.

Courbes de lumière de R Cr B, omicron Cét, RS Cnc, RY Cyg, Z Cyg, X Cyg, U Cyg, W Cas, S UMa, R Cas, R Leo, R Aur, Z Del, R Tri, V Sae, R UMa, CN Cyg, OM Cyg, AC Aur, VZ Cas, TU Dra, BT Cyg, VV Gem, CX Cyg, CT Cyg, BS Cyg.

SELIVANOV (S.). — The graphical method of the definition of the periods and its application to two stars of Algol type (Une méthode graphique pour la détermination des périodes des étoiles variables).

Bull. de l'Inst. Scient. Lesshaft (Leningrad), vol. XII, Livr. 2, pp. 37-44.

SHAPLEY (H.). — *Nova. Pop. A.*, décembre 1927, p. 593.

Observations photographiques de Nova Aquilae 1927 du 11 Sept. au 20 Nov. Maximum : 6,0 le 30 Sept.

SHAPLEY (H.). — The decline of RT Serpentis (La diminution d'éclat de de RT Serpentis). *Harvard Coll. Observ. Bull.* 851, 1 page.

SHAPLEY (H.). — ϵ Aurigae. *Pop. A.*, avril 1928, p. 262.

SHAPLEY (Harlow) et WATERFIELD (W. F. H.). — L'étude photographique des étoiles variables à longues périodes. *Ann. rep. A. A. V. S. O.*, 1927, pp. III-VII, et *Pop. A.*, nov. 1927, pp. 505-510.

S(TEIN) (J.). — Het aanstaande minimum van ϵ Aurigae (Le prochain minimum de ϵ Aurigae, avril 1928). *H. en D.*, 26^e an., n° 1, janvier 1928, pp. 23-25.

Historique de la découverte et des principaux travaux publiés sur cette variable.

S(TEIN) (J.). — Compte-rendu du vol. II des Annales sur la photométrie photographique d'étoiles variables. *H. D. Haag*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 92-94.

T(SHERNOV) (V.). — Les résultats de l'observ. des étoiles variables α Del, α U Ma et α Ori. *Mir.*, 1926, n° 2, p. 185.

VORONTSOV-VELYAMINOV (B.). — YZ Sagittarii, Neue Elemente und Lichtkurve. *A. N.*, 5557, 1928 avril 6, col. 234-238.

WATERFIELD (W. F. H.). — Period and light curve of RV Telescopii (Période et courbe de lumière de RV Telescopii). *Harvard Bulletin*, N° 851, 4 pp., avec un diagramme.

WATERFIELD (W. F. H.). — Period and light curve of the eclipsing variable T Circini. *Harvard Bulletin*, N° 855, 3 pp., avec un diagramme.

WOODS (I. E.). — Nova Sagittarii 1924.4, H. V. 4012. *Harvard Bulletin*, n° 851, $\frac{1}{2}$ page.

WOODS (I. E.). — Nova Sagittarii 1900.7, H. V. 4011. *Harvard Bulletin*, n° 851, 1 page.

ZACHAROV (G.). — Beitrag zur Untersuchung des Veränderlichen RR Lyrae. (Etude sur l'étoile variable RR Lyrae). *Publ. de l'Observat. de Tachkent*, n° 2, pp. 3-22.

ZESSEWITSCH (W.). — On the harmonical inequalities of the δ Cephei variables. First paper (Sur les inégalités harmoniques des Céphéides). *A. N.*, 5534, 1927 déc. 2, col. 249-251.

Ce qu'il faut entendre par l'expression : changement de la période ou de la forme de la courbe de lumière. Possibilité de vérifier les théories des étoiles variables ?

ZESSEWITSCH (W.). — Investigations on the shortperiod δ Cephei stars. *A. N.*, 5545, 1928 fév. 2, col. 7-14.

ST Leonis et TV Librae ; Périodes ; formes des courbes de lumière ; remarques.

Sur quelques difficultés de la Bibliographie.

SOMMAIRE. — L'auteur explique comment la Bibliographie reçoit une extension nécessaire par la pénétration de Sciences diverses; grand nombre de sources utiles par suite du développement des publications; nécessité pour tous de gagner de la place et du temps, notamment en simplifiant les titres des travaux; conséquences financières diverses qui résultent d'un classement méthodique et analytique étendu.

La recherche scientifique a pris, au XX^e siècle, une telle extension dans les cinq parties du monde qu'il devient matériellement impossible, non pas de lire tout ce qui se publie, mais seulement d'en voir les tables des matières; et cela, d'autant plus, en ce qui concerne l'Astronomie, que les Sciences se compliquent de plus en plus avec des domaines communs de pénétration. Il faudrait donc souvent être au courant des recherches faites en Physique, parfois en Chimie spectrale, en Géodésie ou en Géologie, en Météorologie ou en Géographie: ainsi, des centaines de revues seraient nécessaires pour une documentation complète, et l'on peut même dire qu'aucune bibliothèque ne met une telle documentation à la disposition des professionnels.

Ici, certes, une première observation peut être faite: n'est-il pas dangereux d'élargir un peu trop le cadre même de cette Bibliographie en y introduisant des références de Géographie, de Chimie, d'Electricité, de T. S. F., de Photographie, etc....? Mais cette observation n'est pas une critique à proprement parler, car les témoignages abondent pour prouver l'action utile de ces indications accessoires: il faut cependant en retenir que leur choix est difficile et délicat, et doit être limité d'une façon rigoureuse.

Ainsi envisagée, la Bibliographie, jadis utile, se présente aujourd'hui comme un instrument de travail *indispensable*: son classement méthodique permet au chercheur de voir rapidement les efforts et les résultats de ses collègues dans les directions qui retiennent son attention; elle lui évite de s'engager dans un chemin déjà battu.

Certes, d'importantes Associations ont déjà reconnu l'importance essentielle de la bibliographie et des publications de premier ordre sont faites dans cet ordre d'idées; mais le soin que l'on y apporte, le souci d'être

complet par le dépouillement d'un nombre de sources considérable, entraînent nécessairement un grand retard pour la mise de ces documents entre les mains du public. Il nous a donc semblé que l'on pouvait utilement combler une lacune en apportant *rapidement* la partie principale de cette documentation ; le chercheur ou le curieux aurait tout loisir, plus tard, de compléter et de perfectionner avec les publications spécialisées les éléments d'études que l'on aurait mis, ainsi, entre ses mains pour satisfaire sa première curiosité.

Lorsque, dans le courant de l'année 1925, nous avons conçu le projet de venir en aide à nos lecteurs par l'information d'une *Bibliographie rapide*, destinée à faciliter leurs recherches ou bien à simplifier leurs lectures, de nombreuses personnes ont pensé qu'une telle entreprise dépassait nos moyens. Certes, il eut été présomptueux d'imaginer que, seul, et avec nos seules ressources, nous la pouvions mener à bon terme, mais nous avons trouvé des collaborateurs d'un grand dévouement — et particulièrement dans le milieu intellectuel belge ; ainsi, en 1926 et 1927, le nombre des pages de cette bibliographie passait de 260 à 312, il s'accroît aujourd'hui constamment et, si imparfaite que soit encore cette œuvre, il semble bien qu'elle rende déjà quelques services si l'on en juge par les témoignages reçus et la correspondance considérable qu'elle détermine.

Or c'était bien la variété des points de vue auxquels nous entendions nous placer qui paraissait, précisément, être appréciée des lecteurs : l'amateur d'astronomie éprouvait de la satisfaction à voir les idées brassées par le géographe ou le géodésien relativement à notre planète ; tel géographe fut heureux de trouver des indications sur des thèses astronomiques qui lui échappaient couramment ; tel géologue s'est réjoui, auprès de nous, de trouver d'utiles indications pour ses idées générales, mentionnées par des revues dont il ignorait le nom même — et ceci répond à l'observation d'un excès d'extension présentée par quelques lecteurs.

Enfin, je dois observer que quelques revues et publications étrangères se lancent actuellement dans une voie analogue — je n'ose dire qu'elles nous imitent pour ne pas être targué de fatuité : c'est bien, indirectement, le plus bel éloge que l'on puisse faire de nos efforts et la meilleure preuve de l'opportunité de notre tentative.

Mais je veux examiner rapidement les difficultés sérieuses qui, au fur et à mesure, apparaissaient pour accompagner l'extension de notre information.

Le lecteur instruit continue à souffrir d'un manque de sécurité dans les renseignements mis à sa disposition. L'un d'eux m'écrit : « Malgré « tous les efforts de ces derniers temps, l'Astronomie *sérieuse* reste toujours logée dans la tour d'ivoire — il faudrait ouvrir la porte une fois « pour toutes ». Il ne saurait être question, comme on nous l'a parfois proposé, de partir en guerre tels Don Quichotte afin de pourfendre les hâbleurs et charlatans qui ont à cœur d'amuser le public et non de l'instruire : car, après tout, puisque *leur* public le veut ainsi Mais on nous a maintes fois demandé, dans une rubrique spéciale de la Bibliographie, par exemple *Vulgarisation*, d'indiquer les livres, articles de revues littéraires ou chroniques des journaux quotidiens qui, comme mises au point, pourraient intéresser nos lecteurs (1).

La réalisation d'un tel desideratum est fort malaisée. D'abord, la discrimination de ce qu'on appellera *vulgarisation* est difficile, et bien des auteurs se formaliseraient en croyant qu'ils sont ainsi censurés et mis à l'index : c'est à chacun de faire son choix dans nos rubriques, en se guidant aussi sur les brèves analyses quand elles existent.

Pour les livres, nous les indiquons chaque fois qu'ils nous sont signalés ou que nous en trouvons la référence. Bien mieux, nous nous efforçons d'en signaler les analyses parues. Mais, ici, nous devons tendre à la simplification et à la réduction des dépenses à celles qui sont véritablement essentielles : or, neuf fois sur dix, ces analyses ne sont que les extraits des circulaires d'éditeur, ou de brèves notices; il paraîtra logique de nous en tenir, autant que possible, aux seules analyses qui auront été faites après lecture de l'ouvrage, apportant quelque vue nouvelle ou des considérations personnelles de la part de l'analyste. Discrimination délicate, certes, mais vers laquelle il faut tendre.

En ce qui concerne les périodiques, il est à craindre que nos indications portent souvent sur des périodiques étrangers que le lecteur ne pourra se procurer aisément. Enfin, il reste la difficulté *principale* : comment nous renseigner nous-mêmes ? Car, écrasés de besogne matérielle pour la littérature scientifique, il nous est impossible d'aller compiler les revues et journaux, que d'ailleurs nous ne recevons pas.

Cependant il est certain que les grands journaux quotidiens, en particulier, publient souvent des chroniques scientifiques très bien faites en

(1) J'ai donné une note à cet égard dans le *Bulletin* d'Avril 1928, p. 75.

ce qui concerne le cadre de notre action ; il en est de même dans les principales revues littéraires mensuelles, bi-mensuelles, etc. . pour bien des articles susceptibles d'intéresser nos lecteurs. Or les Agences pour journaux sont fort bien organisées et coutumières de fournir rapidement un n° qui remonte à plusieurs mois; de même pour les revues. Il faudrait donc mettre à profit ces facilités pour satisfaire la curiosité du lecteur, qui éprouverait des difficultés réelles à se procurer des périodiques scientifiques spécialisés.

Et puisque la plus grande difficulté pour nous est d'avoir connaissance de ces articles, on entrevoit une fois de plus une solution dans les bienfaits de la coopération. Chaque fois qu'un de nos lecteurs sera intéressé par un article de ce genre, qu'il nous le signale : nous le mentionnerons à la rubrique existante *Notes et Variétés* de notre Bibliographie et notre informateur aura la satisfaction de pouvoir ainsi rendre service à quelqu'autre qui, un jour, lui rendra la pareille... nous sommes habitués à considérer une telle récompense comme bien suffisante !

Ici, donc, que le lecteur veuille bien nous indiquer ses *lectures utiles* : centralisés, ces renseignements seront portés à la connaissance d'autres curieux.

*
* *

Je n'étonnerai personne en disant que la composition de cette bibliographie est beaucoup plus coûteuse que celle du texte courant et, le développement progressif aidant, il en est résulté pour nous une charge financière considérable. Il devient donc indispensable de rechercher tous les moyens de réduction, et par suite d'économie; de même que nous avons indiqué la possibilité de réduire les mentions d'analyses d'un ouvrage donné, un autre cas se présente aussitôt à l'esprit: dans certaines rubriques, par exemple celle des comètes, on rencontre souvent des séries d'articles, extraits de publications différentes et qui, au fond, contiennent tous la même chose, parfois textuellement. Bien que la chose ne soit pas fort aisée dans la pratique, nous devons nous efforcer de grouper tous ces articles sous un même titre, en faisant suivre celui-ci de l'indication des revues qui ont publié l'article.

Et, puisqu'il nous faut gagner de la place et du temps, nous sommes

contraints de recourir à des abréviations pour les sources. Certaines abréviations sont d'usage courant entre professionnels ; il ne faut pas en abuser, cependant, jusqu'à créer de l'obscurité, mais, tout en respectant les traditions des bibliothécaires et archivistes, il faut néanmoins reconnaître que, dans l'ensemble d'une profession et des préoccupations connexes, il peut n'exister aucun doute : pour nos lecteurs, Ph. fera penser à Physique, et non pas à Philosophie, Physiologie ou Philologie.

Au Congrès de Cambridge de l'Union Internationale, d'utiles discussions ont été soulevées devant la V^e Commission de la Bibliographie ; sous le bénéfice des observations présentées, et après une large enquête, nous soumettrons au Congrès de Leyde des conclusions dont nous nous sommes inspirés pour adopter des abréviations, sans excès susceptibles de nuire à la clarté. Partout où la chose peut être utile, le lieu d'origine indiqué (nom de Ville) servira de repère certain pour un bibliothécaire de profession et lui permettra de retrouver la source. De ce point de vue notre bibliographie, avec ses simplifications, doit toujours viser à s'encadrer, pour ainsi dire, dans la Bibliographie générale : elle devra donc présenter la qualité d'être compréhensive pour un chartiste quelconque, et sa moindre hésitation devra être levée dès qu'il saura qu'il s'agit d'une branche intéressant l'astronome.

Ainsi la logique et la clarté sont d'accord en ce qui concerne le titre même de l'origine, source ou périodique : il peut être abrégé, mais doit respecter autant que possible l'ordre des mots et le caractère de la langue d'origine.

Pour le titre même de l'article, il faut bien reconnaître que les auteurs ne font pas un effort suffisant afin de condenser leur titre, ce qui entraîne de graves conséquences. Jusqu'alors, pour respecter les règles générales de la Bibliographie, nous donnions le titre dans la langue d'origine avec la traduction en français, langue d'usage de la majorité de nos lecteurs. Or j'ai sous les yeux un petit paquet récent de Bibliographie où trois titres avec leur traduction exigent huit lignes imprimées chacun, et un autre en exige dix : si l'on veut répertorier les travaux méthodiquement, sous deux ou trois rubriques différentes, comme cela se présente assez souvent (le titre de 10 lignes eut comporté à la rigueur 4 rubriques), on voit le temps considérable perdu en copie, l'espace étendu de l'impression et les dépenses formidables auxquelles nous sommes acculés.

Il nous fallait une solution à cette grave difficulté avant que la charge financière ne devint écrasante au point de compromettre l'ensemble : et

à quoi bon avoir gagné 1/2 ou 1/4 de ligne sur le titre du périodique, s'il nous reste encore 8 à 10 lignes à imprimer ?

La langue d'origine présente-t-elle un caractère de nécessité pour le titre d'un article ? Ici, la question est très grave et mérite de retenir un instant l'attention : pour le *principe* même de la bibliographie il n'y a aucun doute possible et il faudrait pouvoir respecter la langue d'origine ; mais, à côté des principes intangibles, il y a la pratique, le côté financier même de notre entreprise qui doivent entrer en ligne de compte.

Certes, notre bibliographie est méthodique et la rubrique du classement est déjà une première indication précieuse pour tous les lecteurs. Puis on fera remarquer qu'il n'est pas toujours indispensable de donner une traduction du titre : il suffit de parcourir quelques pages de bibliographie pour rencontrer un grand nombre de titres anglais, italiens, espagnols et même allemands, qui seront immédiatement compréhensibles pour des lecteurs de langue française ; d'où la possibilité d'un système mixte, tous les titres étant dans la langue primitive et *quelques-uns* d'entre eux étant accompagnés de la traduction. On peut y adjoindre la possibilité, dans certains cas, d'abrégé cette traduction pour ne donner que les parties indispensables à la bonne compréhension du texte, ou en résumant.

Une telle solution nous rapprocherait, assurément, des principes généraux de la bibliographie, mais ils ne remédient point à de graves inconvénients. D'abord, le manque absolu d'homogénéité, car qui déterminera le titre qui *doit* ou non être traduit ? et son abréviation plus ou moins grande. Puis la correction des épreuves est infiniment plus difficile avec la multiplicité des langues étrangères, les erreurs sont plus nombreuses, et nous ne saurions négliger cette importante surcharge de travail matériel.

D'autre part, certaines langues (tchèque, russe, polonais, roumain, grec), et à un plus faible degré aussi les langues scandinaves, possèdent un grand nombre d'accents qu'il nous est impossible de reproduire faute de ressources typographiques suffisantes. On dira à cela que ces langues ne sont pas en majorité dans les sources, ce qui est vrai mais n'enlève rien à la difficulté ; on peut aussi, pour *certaines* d'entre elles, négliger quelques accents et rendre les autres par un équivalent en caractères romains, comme l'ont fait Houzeau et Lancaster dans leur Bibliographie. Mais ce sont là des procédés de fortune ; nous sommes déjà bien loin des *principes* théoriques intangibles, nous perdons toute homogénéité de

translation, et l'argument basé sur le manque des caractères convenables reste entier. Or, vraiment, la nécessité de la langue d'origine pour le titre d'article conserve-t-elle bien toute son acuité alors que, *pour la Source*, nous fournissons une indication correcte et précise, suffisante au bibliothécaire ?

Sous le bénéfice de ces observations, on reconnaîtra, je l'espère, que, sans nuire à la facilité des recherches, la solution suivante s'impose pour satisfaire aux exigences que soulève le point de vue économique : ne plus donner le titre en double, dans la langue d'origine et dans la traduction. Ainsi, afin de faciliter la lecture de la majorité des lecteurs, nous ne donnerions plus de titre qu'*en français*, mesure dont on peut attendre de grands avantages matériels et qui ne nous permet pas d'entrevoir, jusqu'alors, de bien graves inconvénients.

D'ailleurs, dans l'immense majorité des cas, il ne saurait y avoir la moindre ambiguïté : on sait parfaitement que telle Académie publie exclusivement en français, en allemand, etc que telle revue ne donne que des articles en anglais, en italien, etc Mais quelques grands périodiques, et par excellence les *A. N.*, font preuve d'éclectisme pour éditer soit en allemand, soit en anglais, soit en français ou en italien. Or il est essentiel pour nous d'être clairs et précis puisque nous voulons économiser le temps du lecteur : ainsi donc, s'il peut y avoir doute, le titre donné *seulement* dans la traduction française sera suivi, entre parenthèses, de l'indication de la langue d'origine (en angl.), en allem.), (en russe), (en tchèq.), (en ital.)

Le lecteur sera, de la sorte, suffisamment prévenu : il saura s'il peut lire lui-même le travail original ou s'il doit recourir à la collaboration d'un tiers.

*
* *
*

Ce n'est pas tout.

Grâce à notre bibliographie, l'homme instruit et curieux, le chercheur, peuvent satisfaire leurs goûts de curiosité et de recherche en puisant aux sources les plus compétentes — point capital pour un public qui n'a pas la possibilité d'accéder aux Observatoires et grandes Bibliothèques. Or, malgré leurs désirs et leurs peines, bien des lecteurs n'ont pu se procurer

les ouvrages qui les intéressaient ce qui, d'abord les décourage et, ensuite, diminue énormément l'efficacité, le but même de la bibliographie.

Pour les livres, le lieu d'édition seul suffit pour aboutir à l'éditeur, même lorsque son nom n'est pas fourni. Pour les revues, annales, universellement connues, il n'y a pas davantage de difficultés dans la plupart des cas et il suffit d'écrire à la maison d'édition pour se les procurer. Hélas ! c'est le cas le plus fréquent qui se trouve le plus malaisé : 90 % des ouvrages que nous mentionnons dans nos rubriques ne se trouvent pas dans le commerce ; et voilà la plupart du temps désarmé le lecteur de bonne volonté devant des sources plus spécialisées et qui ne se rencontrent même pas dans les *bibliothèques publiques* générales.

Ecrire reste ici tout à fait inefficace : 7 fois sur 10, on ne reçoit aucune réponse, ou bien la lettre revient faute d'adresse suffisante ; puis, quand on reçoit une réponse, elle vous informe que si l'on veut le n° il faut contracter un abonnement d'un an comme cela est constant en Allemagne, Amérique et Angleterre. Au total, même par des procédés très coûteux, le lecteur ne peut se procurer l'ouvrage que nous lui indiquons.

C'est là une lacune grave dont nous avons été saisis et à laquelle il faut chercher quelque remède si l'on veut que l'effort bibliographique porte tous ses fruits. On nous a proposé diverses solutions. Nous pourrions inscrire dans le texte les noms et adresses des éditeurs : trop lourde charge, au moment même où nous cherchons à alléger le texte, et qui ne résout pas la question des revues qui ne se vendent pas au n°. L'Observatoire de Lyon pourrait-il s'arranger avec les maisons d'édition pour recevoir 5 à 10 exemplaires des ouvrages importants, revues, annales, comptes-rendus... ? Le public passerait sa commande à Lyon avec un pourcentage de frais, et il aurait la grande satisfaction de se voir servir assez rapidement.

Cette proposition est fort intéressante *en principe* et louangeuse pour nos efforts constants d'amélioration. Elle est malheureusement tout à fait irréalisable : les éditeurs, déjà surchargés de demandes, manifestent une réserve exagérée pour nous envoyer ce qui paraît et ne nous prendront pas pour dépositaires ; à plus forte raison, pour les revues qui ne se vendent pas au n° et dont nous parviendrions ainsi à dépareiller plusieurs collections ; de plus, l'Observatoire de Lyon se lancerait dans une voie *commerciale* qui, au point de vue légal, pourrait présenter des inconvénients sérieux ; et, enfin, il y aurait là une organisation minutieuse, de détails, assez absorbante et fort incompatible avec le peu de main-

d'œuvre dont nous disposons et les Besognes écrasantes que nous devons actuellement assumer.

Rendre service, bien volontiers ; développer beaucoup les relations avec le public, soit. Mais il reste à imaginer une solution *pratique*.

Voici donc à quoi je me suis arrêté provisoirement.

L'Observatoire de Lyon va établir une liste de ces lieux d'édition, éditeurs, adresses, conditions de vente au n° ou à l'année, etc.. ; cette liste, il ne la publiera pas pour des raisons d'économie bien compréhensibles et, de plus, parce que le lecteur risquerait de ne pouvoir remettre la main dessus le jour où il en aurait besoin. Et, ici, vont jouer les coupons-réponses internationaux qui répartissent les frais en poussière et les limitent pour tous. Le lecteur nous écrit ; nous lui répondons pour lui fournir les indications utiles, avec lesquelles il saura se débrouiller.

Il nous reste à indiquer la manœuvre pratique pour le cas le plus délicat. Nous répondons à notre correspondant : l'article de M. X est dans la publication Y dont voici l'adresse, et qui ne se vend pas au numéro. Le lecteur doit alors écrire directement à l'auteur M. X « aux bons soins de la maison Y avec prière de faire parvenir » ; ou bien écrire à la maison Y avec un coupon-réponse, et inclure une lettre pour M. X avec demande de faire suivre. L'auteur, lui, très généralement, pourra procurer soit un tirage à part, soit un numéro séparé qu'il obtiendrait de la maison Y à titre de propagande ; enfin, de toutes façons, on est en relations avec lui, on peut s'expliquer et obtenir les renseignements désirés.

Ainsi, à l'aide de quelques coupons-réponses internationaux, limitant les frais à chaque fois, il semble bien que l'on puisse satisfaire à la curiosité du public.

Nous allons nous efforcer de la sorte, une fois de plus, de rendre service à nos lecteurs après avoir expliqué rapidement quelques-unes des difficultés de notre tâche : puissions-nous atteindre ce but.

*
* *
*

Certes, les mesures générales dont nous venons de parler sont loin de la logique pure et il est toujours fâcheux de faire des concessions sous la pression des nécessités matérielles ; mais il serait peut-être malveillant

de dire qu'elles constituent une petite déchéance au point de vue scientifique et un aveu de médiocrité. Nous sommes en relation assez étroite et intime avec nos lecteurs pour qu'ils nous donnent leur opinion : et si quelques points leur paraissaient véritablement trop faibles ou insuffisants, il serait toujours temps, avec eux, de faire les efforts nécessaires pour remonter le courant et apporter progressivement les améliorations indispensables car, si cruelles qu'elles soient parfois, les difficultés financières n'ont jamais effleuré notre enthousiasme pour faire naître le doute ou le découragement.

JEAN MASCART.

P. S. — Ces réflexions étaient écrites depuis longtemps et j'hésitais toujours à leur donner le jour : d'abord parce que l'on ne saurait être trop complet en matière bibliographique et qu'il était déplaisant de céder à des difficultés matérielles pour devenir encore plus imparfait, plus éloigné de l'idéal que l'on poursuit ; puis, aussi, parce qu'il est fâcheux d'aboutir à un système qui ne serait pas homogène puisque, pour les livres, il est impossible de songer à en traduire le titre.

Or, depuis, il y a un important fait nouveau.

Lors de son Congrès de Leyde, l'Union Astronomique Internationale a voté diverses motions : l'une, rentrant tout à fait dans notre cadre de préoccupations, invite les auteurs et éditeurs à faciliter le travail de la bibliographie, notamment par des simplifications de titres ; une autre apprécie nos efforts de façon fort encourageante ; et, enfin et surtout, l'Union a bien voulu stimuler plus directement encore notre zèle en nous accordant une subvention.

Devant un appui aussi précieux, ce n'est pas le moment d'être plus imparfait que par le passé ! Nous continuerons donc comme précédemment à tout donner dans la langue primitive et en traduction, et je suis heureux de reporter à mes collaborateurs si dévoués pour ce travail ingrat tout le mérite de la si haute marque d'estime que nous a donnée l'Union.

J. M.

UNION ASTRONOMIQUE INTERNATIONALE

BIBLIOGRAPHIE

QUELQUES-UNES DES RÉSOLUTIONS ADOPTÉES A LEYDE (JUILLET 1928).

1^{re} *Résolution*. Il est nécessaire de procéder à des abréviations pour faire gagner du temps à tout le monde ; l'Union n'a pas autorité pour *imposer* des abréviations, mais elle estime qu'il serait avantageux d'uniformiser les écritures, surtout en renonçant à certaines habitudes variables d'abr.

viations trop courtes ; en conséquence, l'Union *conseille* d'employer autant que possible les abréviations préparées par sa V^e Commission.

2^e *Résolution*. Pour être bien compris, bien traduits et facilement répertoriés en bibliographie, les titres des travaux ne doivent pas être trop longs ; l'Union suggère aux auteurs, dans leur propre intérêt, de choisir des titres assez courts, aussi nets et précis que possible.

3^e *Résolution*. Pour faciliter et abréger les lectures et les recherches, pour pouvoir développer la bibliographie analytique, l'Union conseille aux auteurs de fournir eux-mêmes un *bref* résumé de leur travail, soit surtout par un sommaire au début, soit par une conclusion courte et bien mise en évidence.

L'Union appelle instamment l'attention des Directeurs de journaux et publications scientifiques sur ce vœu, en leur demandant d'intervenir obligamment pour en faire assurer l'exécution.

4^e *Résolution*. L'Union conseille à ceux qui donnent des indications bibliographiques de fournir des éléments abondants comme tome, date, pages : ainsi, une légère erreur typographique ne risquera pas de faire perdre un temps considérable aux chercheurs.

5^e *Résolution*. L'Union apprécie toutes les tentatives propres à renseigner les lecteurs par une bibliographie méthodique et analytique, aussi complète que possible ; en particulier, elle estime que l'Observatoire de Lyon fait dans son Bulletin un effort considérable et très louable, qui rend grand service et mérite à tous égards d'être encouragé.

6^e *Résolution*. L'Union souhaite que chaque Observatoire ou Institution puisse envoyer à sa V^e Commission de l'Union une liste de ses publications indiquant les n^{os} des volumes, le nombre des fascicules par volume, la pagination, le nombre de planches, le format, les dates, lieux d'édition, etc.... ; cela permettra un jour, il faut l'espérer, d'établir un répertoire précieux pour les diverses bibliothèques.

7^e *Résolution*. Il est souvent difficile de savoir si un volume est complet et peut être donné à la reliure, soit quand il comporte des planches ultérieures, soit quand il a été imprimé par parties. Afin de faciliter aussi le travail des bibliothécaires, l'Union considère que les mentions utiles de-

vraient être données par les éditeurs, par exemple, chaque partie devrait être terminée par des mots tels que :

Fin de la part. I ;

Part. II à suivre ;

Fin de ;

Planches ultérieures ;

Fin des planches du t. X.

8° *Résolution*. La V^e Commission propose qu'elle soit chargée d'étudier le problème de la diffusion des publications qui ont été faites dans des langues peu répandues, notamment à l'aide de résumés analytiques accompagnant l'article ; ces résumés devraient être rédigés dans une langue de grande diffusion, telle que l'anglais, l'allemand, le français, etc

Pour faciliter encore les recherches, elle se proposera d'étudier la transcription en caractères latins des titres et noms de langue slave, nordique ou autre ; elle devra s'inspirer des directives adoptées à cet égard par le Congrès International de Linguistique.

9° *Résolution*. La V^e Commission demande que, pour l'étude des questions bibliographiques dont l'intérêt dépasse le terrain de l'Astronomie, elle soit autorisée à se mettre en rapports avec l'Institut International de Coopération Intellectuelle.

Etc Etc

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

ETOILES VARIABLES

Photométrie, observations, nouveaux éléments.

ZESSEWITSCH (W.). — Courbe de lumière de dzeta Gem. *Mir.*, 1926, n° 2, pp. 185-187.

ZESSEWITSCH (W.). — Les travaux de l'auteur sur les étoiles variables publiés dans *Astr. Nach.*, *Mir.*, 1926, n° 2, pp. 188-191.

SZ Her., XZ And, BE Cyg, WZ And, 5-123-1925 Lac, XI Sgr, KU Psc, AC Aur, OT Cyg ; 3-1-1925 Cyg, 4-122-1925 Cyg, VV Gem, TU Dra, BT Cyg, SU Per, UX Aur.

ZESSEWITSCH (W. P.). — Mira Ceti. *Mir.*, 1927, n° 1, pp. 5-12.

Iagttagelser af foranderlige Stjerner udført af Medlemmer af Astronomisk Selskab og Københavns Observatorium. Meddelelser 18 og 19. (Observations d'étoiles variables exécutées par les membres de l'Astronomisk Selskab et l'Observatoire de Copenhague. Communications 18 et 19). *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*, 1927, n° 3, pp. 113-118.

Max. et/ou min. de R Aur, S Cam, T UMa, S UMa, S Her, A Aql. Observations de Alpha Cas, U Per, Z Cep, R Tri, SX Aur, TV Gem, S UMa, R CVn, V Boo. S UMi.

Nova Tauri 1927. *Pop. A.*, janvier 1928, p. 50.

Photographic photometry of variable stars (Photométrie photographique d'étoiles variables). *Ann. Bosscha-Sterrenw., Lembang, Java*, vol. II, 1927, 1^{re} partie, 61 pages.

Les étoiles étudiées sont : W, X, U, YZ Sagittarii, TX, RV Scorpii, S Normae, RR, V Centauri et Y Ophiuchi : Observations, déduction des éléments et de la courbe de lumière photographique.

Rapports mensuels et rapport annuel de l' « American Association of Variable Star Observers », 1927, 99 pages. Tirage à part de *Pop. A.*, vol. XXXV, nos 1 à 10.

Stellas eclipsiale. Extracts ex supplements de *Annuario Cracoviense*, n° 6. Ephémérides des étoiles à éclipses pour Janvier et Février 1928.

T Corvi. *Acta Astr., Cracovie*, sér. c, vol. I, 7 févr. 1928, p. 20.

Breve note sur la grandeur de cette variable d'après de récentes observations.

Spectroscopie, Généralités.

ADAMS (W. S.), HUMASON (M. L.) and JOY (A. H.) — Observations of Faint Spectra (Observations de spectres faibles). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 365-369.

Etoiles nouvelles faibles : Nova Cygni 1920. Nova Aquilae 1918, RS Ophiuchi=Nova Ophiuchi, 1898.

Anon. 18 h. 14 m 2 s +10°6' (1925)

Composantes faibles de trois étoiles naines : tau Bootis, 5 Serpentis, bêta Aquilae, H. D. 196982 et H. D. 197481.

Spectre et vitesse radiale de N. G. C. 205.

B Cassiopeiae, 0 h. 20 m. 4+63°45' (1925). Cette étoile est supposée être la fameuse étoile nouvelle de Tycho-Brahé de 1572. Magnitude actuelle 13.7. Spectre M géant.

Nuages galactiques du Sagittaire et du Cygne.

Vitesse radiale de TU Perséi.

CANNON (A. J.). — Changements dans le spectre de variables à longue période. *Pop. A.*, avril 1928, pp. 229-230.

Historique et connaissances actuelles.

GERASIMOVIC (B. P.). — Changes in the spectrum of P Cygni. *Harvard Bulletin*, n° 852, 2 pp., avec un diagramme.

GERASIMOVIC (P.). — On the variation of the spectrum of mu Centauri. *Harvard Bulletin*, n° 854, 4 pp., avec 1 diagramme.

A côté de la variation spectrale périodique de mu Centauri, il existe une variation séculaire, ou à période de plusieurs décades. Il semble certain que cette étoile a augmenté de 0,1 à 0,2 magn. fotogr. depuis 1892.

HUMASON (M. L.). — Nova Aquilae (1927). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 369-373.

Description du spectre à différentes dates.

MERRILL (P. W.). — Le spectre particulier de raies brillantes de RY Scuti. *Ap. J.*, vol. 67, 1928, pp. 179-182.

PAYNE (C. H.). — A photometric analysis of the spectrum of epsilon Aurigae. *Harvard Bulletin*, n° 855, 9 pp., avec un diagramme.

Epsilon Aurigae est une supergéante (magn. abs. -4), dont le spectre présente surtout les lignes du fer, du titane, du scandium et du chrome ionisés.

PAYNE (Cecilia H.) et HOOG (Frank S.). — Photometry of the spectrum of Mira Ceti at the maximum of 1926-27. *Harvard Coll. Observ. Circ.*, 308, pp. 1-9.

PIKE. — Le spectre du nébulium dans les étoiles nouvelles. *Nat.*, 28 Janv. 1928.

STRUVE (O.). — Nova Aquilae 1927. *Pop. A.*, octobre 1927, pp. 448-450.

Spectre de la Nova qui tend vers celui d'une nébuleuse : Remarques sur les changements de magnitude et de coloration.

STRUVE (O.). — The spectrum of Nova Aquilae 1927 (Le spectre de Nova Aquilae 1927). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 496.

TIERCY (G.). — Recherches sur SU Cassiopeiae et les Céphéides à courtes périodes. *Pubbl. R. Univ. Firenze*, n° 44, pp. 8-56.

Vitesses radiales.

HENROTEAU (F.). — Une étude de η Aquilae. *Pub. Dominion Obs. Ottawa*, vol. IX, *Astrophysics*, n° 5, 1928, pp. 129-146.

Recherches ultérieures faites sur la courbe de lumière de cette céphéide importante. Table complète de toutes les vitesses radiales publiées jusque maintenant.

Vitesses radiales obtenues à Ottawa en 1924 et 1925. Vitesses radiales obtenues de raies individuelles; les raies d'éléments neutres donnent une amplitude de vitesse radiale de 40 km; celles d'éléments ionisés de 50 km; toutes donnent une bosse secondaire dans la courbe de variation. Variation de la classe spectrale et de l'ionization obtenue de l'intensité relative des raies Ti+4534.139 et Ti 4534.953.

SANFORD (R. F.). — On the Radial Velocity and Spectrum of the Cepheid Variable T Monocerotis (Sur la vitesse radiale et le spectre de la céphéide T Monocerotis). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 170-183.

Les vitesses maximum, minimum et du centre de masse sont respectivement +54 km, +4 km et +32 km. L'amplitude de la courbe de vitesse radiale semble être plus grande lorsqu'elle est fournie par les raies spectrales rencontrées à un niveau élevé de l'atmosphère solaire. Les raies d'atomes ionisés atteignent leur maximum d'intensité au maximum de lumière, mais il semble qu'elles atteignent leur minimum parfois assez longtemps avant le minimum de lumière.

SHAPLEY (H.). — The decline of RT Serpentis. *Harvard Bulletin*, n° 851, 1 p.

La diminution progressive d'éclat du 16 juin 1923 au 30 juin 1927 est accompagnée d'une diminution simultanée de la vitesse radiale, de +125 à +44 km.)

Constitution physique et chimique.

BRUGGENCATE (P. TEN). — Zum Problem der delta Cephei-Sterne. Vorläufige Mitteilung (Le problème des Céphéides. Communication provisoire). *Die Naturwissenschaften*, 3 février 1928, 2 col.

Les recherches effectuées à l'Observatoire Bosscha, Lembang, Indes néerl., auraient prouvé que Y Ophiuchi, pour autant qu'on ne considère que ses changements de température, suit la loi de la théorie des pulsations, mais que cette étoile ne saurait avoir la forme d'un solide de révolution; Y Sagittarii au contraire présente une déviation de la loi de la théorie pulsatile, mais constituerait une figure d'équilibre, symétrique.

GERASIMOVIC. — Nébulum et hydrogène dans les étoiles nouvelles. *Nat.*, 17 mars 1928.

TIERCY (Georges). — Sur la variation de l'ionisation dans une Céphéide à courte période. *P. O.*, Gen. 1, A..., 1928, pp. 36, et *Arch. Sc. Nat.*, nov.-déc. 1927, janv.-févr. 1928.

Suite des recherches entreprises à Arcetri sur SU Cassiopeiae; le problème des intensités des lignes du spectre est très complexe, et il n'est pas possible de relier directement et simplement l'intensité d'une ligne avec le degré d'ionisation d'un élément, par l'application en bloc d'une formule à la couche renversante; il faut introduire des couches concentriques.

Orbites.

DOIG (Peter). — Binary Star Orbits (Orbites d'étoiles binaires). *O.*, vol. LI, n° 645, pp. 51-52.

Les résultats statistiques sur l'orientation des grands axes des binaires visuelles obtenus par Kreiken auraient pu être prévus par des considérations à priori, et s'opposent à la théorie de la capture.

AMAS D'ÉTOILES

BAADE (W.). — Der Sternhaufen NGC 5053. *A. N.*, 5555, 1928 mars 31, col. 193-199.

Cet amas stellaire doit être considéré comme un type limite d'amas globulaire.

BRUGGENCATE (P. ten). — Sternhaufen, ihr Bau, ihre Stellung zum Sternsystem und ihre Bedeutung für die Kosmogonie (Amas stellaires. Leur constitution, leur position dans le système stellaire, leur signification pour la cosmogonie). Berlin, Julius Springer. 1927. VI + 158 pp. in-8, avec 36 fig. et 4 pl. Broché : 15 marcs, relié : 16,50 marcs. (Naturwissenschaftliche Monographien und Lehrbücher. VII).

Analysé par O. HECKMANN dans *Vierteljahrsschr. des Astron. Gesellsch.*, LXII-4, 1927, pp. 180-191 et dans *O.* vol. L, n° 642, pp. 354-355.

H. E. W. — Note sur les amas austraux. *Circ. of Union Observ. of South Africa*, n° 75, 20 déc. 1927, p. 444.

OLANDER (V. R.). — Les mouvements propres des amas d'étoiles dans Coma Berenices. *Soc. Scient. Fennica, Com. Phys.-Math.*, vol. IV, n° 11, Helsingfors, 1927, 143 pages.

PARENAGO (P.). — Ueber die Helligkeit der Sternhaufen (L'éclat des amas stellaires). *Bull. of the Observ. Corp.*, n° 9, pp. 60-62.

L'effet de l'extinction sur l'éclat des objets nébuleux.

RHJN (P. J. van). — On the absorption of light in space derived from the diameter-parallax curve of globular clusters (L'absorption de la lumière dans l'espace déduite de la courbe : parallaxe-diamètre, des amas globulaires). *Bull. of the Astr. Inst. of Netherlands.*, vol. IV, n° 141, et *H. D. Haag*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 89-91.

SHAPLEY (H.). — The periods of seventy-three variables in Messier 5 (Période de 73 variables dans Messier 5). *Harvard Bulletin*, n° 851, 6 pp., avec un diagramme.

SHAPLEY (H.) et SAWYER (H. B.). — A classification of globular clusters (Classification d'amas globulaires). *Harvard Bulletin*, n° 849, 4 pp., avec un diagramme.

Classification en douze classes approximativement égales, d'après la concentration vers le centre, en négligeant l'ellipticité, qui est plus optique que structurale.

SUBBOTIN (M.). — Proper Motions of 1186 Stars of the Cluster N. G. C. 7654 (M 52) and the Surrounding Region (First Catalogue) (Les mouvements propres de 1186 étoiles dans l'amas M 52 et ses voisinages). *Publ. de l'Observat. de Tachkent*, n° 1, pp. 3-32.

WALLENQUIST (A.). — Stjärnhopen Messier 36 (L'amas Messier 36). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 4, pp. 140-144, avec 1 photographie et 3 diagrammes.

Cet amas a été l'objet de recherches photographiques-photométriques approfondies à l'Observatoire d'Upsala. Résumé des résultats auxquels on est arrivé : densité, dimensions, distribution et magnitudes des étoiles.

WALLENQUIST (Ake). — Colours and magnitudes in the open cluster Messier 36 (N. G. C. 1960) with an attempt to determine the masses of the stars (Couleurs et magnitudes dans l'amas ouvert Messier 36. Essai de détermination de la masse des étoiles). *Med. O. Ups.*, n° 32, 42 p.

WALLENQUIST (Ake). — A research based on the bolometric magnitudes in the cluster Messier 37 (N. G. C. 2099) (Une recherche basée sur les magnitudes bolométriques dans l'amas Messier 37). *Med. O. Ups.*, n° 36, 14 p.

NÉBULEUSES

Généralités.

BOWEN (J. S.). — The origin of the Chief Nebular Lines (L'origine des principales raies spectrales de nébuleuses). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 295-297.

ELVEY (C. T.). — Note on the Origin of the Nebular Spectrum (Sur l'origine du spectre des nébuleuses). *Pop. A.*, janvier 1928, pp. 7-9.

FOWLER. — L'origine du spectre du nébulium. *Nat.*, t. 120, n° 3025 et 3026.

GERASIMOVIC (B. P.). — Ionization in nebular matter. *Proc. Am. Acad. Arts and Sciences*, vol. 62, n° 5, août 1927, pp. 155-171.

HAHNE (H. A.). — Die Klassifizierung der aussergalaktischen Nebelflecke und der kugelförmigen Sternhäufen (La classification des nébuleuses et des amas extra-galactiques). *Weltall*, 27^e année, n° 5, pp. 64-65.

HUMASON (M. L.). — Radial Velocities in two Nebulae (Vitesses radiales dans deux nébuleuses). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 317-318.

Les centres de nébulosités dans la spirale Messier 181 donnent une vitesse radiale moyenne de +216 km. Dans N. G. C. 6822 qui est plutôt du genre des nuées de Magellan, les centres de nébulosité donnent une vitesse radiale moyenne de -133 km.

LENNAN (Mac) et RUEDY. — Le spectre du nébulium. *Nat.*, 3 mars 1928.

- LINDBLAD (Bertil). — The small oscillations of a rotating stellar system and the development of spiral arms (Les petites oscillations d'un système stellaire en rotation et le développement de branches spirales). *Meddelanden Upsala*, n° 19, 9 p.
- LUNDMARK (K.). — Distances, dimensions and total magnitudes of twenty-nine anagalactic objects (Distances, dimensions et magnitudes totales de vingt-neuf objets anagalactiques). *Arkiv. för Mat. Astr. och Fysik.*, vol. 20, fasc. 2, 1927, pp. 1-6.
- LUNDMARK (KNUT). — Estimates of integrated magnitudes of nebulae and clusters. — a) Photographic magnitudes of nebulae (Magnitudes totales de nébuleuses et d'amas. — a) Magnitudes photographiques de nébuleuses). *Meddelanden Upsala*, n° 21, 17 p. et *Arkiv. för. Mat. Astr. och. Fysik.*, vol. 20, fasc. 2, 1927.
- LUNDMARK (KNUT). — Studies of anagalactic nebulae (first paper) (Etude des nébuleuses anagalactiques. 1^{re} étude). *Meddelanden Upsala*, n° 30, 124 p.
- LUYTEN (W. J.). — Further note on a Nova in the Large Magellanic Cloud, H. V. 4004. *Harvard Coll. Observ. Bull.* 851, 1 page.
- MAANEN (A. van). — Investigations on Proper Motion. Twelfth Paper : The Proper Motions and Internal Motions of Messier 2, 13, and 56 (Etudes de mouvement propre. Douzième article : Mouvements propres et mouvements internes de Messier 2, 13 et 56). *Ap. J.*, vol. LXVI, 1927, pp. 89-112.
- PAYNE (C. H.). — A suggested spectral classification of O stars and of nebulae (Essai d'une classification spectrale des étoiles O et des nébuleuses). *Harvard Bulletin*, n° 855, 7 pp.
- REINMUTH (K.). — Die Herschel-Nebel nach Aufnahmen der Königstuhl-Sternwarte (Les nébuleuses d'Herschel d'après les clichés de l'Observatoire de Königstuhl). *Abh. der Heidelberger Akad. der Wissenschaft. Math. Naturwissensch. Klasse.* XIII, VI + 106 pp., avec 1 pl. (= *Veröff. der Stern. Heidelberg (Königstuhl)*, 9), 1926, in-4.
 Analysé par WIRTZ dans *Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellschaft.*, LXII-4, 1927, pp. 216-232.
- REYNOLDS. — La distribution de l'oxygène ionisé dans les nébuleuses gazeuses. *Nat.*, 11 févr. 1928.
- RUSSELL (H. N.). — A Scientific Ghost Laid (Un fantôme scientifique évainoui). *Scientific American*, vol. 84, 1928, pp. 26-27.
 On a montré maintenant ce que c'est que le « nébulium ». l'élément jusqu'ici inconnu qui donnait les raies spectrales principales des nébuleuses.
- SAHA (Meghnad). — L'origine du spectre du nébulium. *Nat.*, 17 mars 1928.
- SHAPLEY (H.). — On the classification of extra-galactic nebulae. *Harvard Bulletin*, n° 849, 3 $\frac{1}{2}$ pp.

Le réfracteur Bruce de 24 pouces ayant fourni plus de clichés à nébuleuses que n'importe quel autre instrument, il est désirable d'introduire une nouvelle classification des nébuleuses extra-galactiques spécialement adaptée aux plaques Bruce. Exposé des raisons pour lesquelles les classifications adoptées jusqu'ici ne peuvent convenir.

SHAPLEY (H.) et SAWYER (H. B.). — Apparent diameters and ellipticities of globular clusters (Diamètres apparents et ellipticités d'amas globulaires). *Harvard Bulletin*, n° 852, 4 $\frac{1}{2}$ pp., avec un diagramme.

S(TEIN) (J.). — Extra-galaktische Nevels (Nébuleuses extra-galactiques). *H. en D.*, 25^e an., n° 9, septembre 1927, pp. 296-297.

Analyse de l'article de SHAPLEY et AMES, sur ce sujet, dans *Harvard Circular*, n° 294.

WOLF (M.). — Ueber einen Nebelfleck in Gemini (Au sujet d'une nébuleuse des Gémeaux). *A. N.*, 5532, 1927 nov. 21, col. 230-231.

WOLTJER JNR (J.). — Note on the excitation of « forbidden » lines in the nebular spectrum (Note sur l'excitation de lignes « défendues » dans le spectre des nébuleuses). *B. A. N.*, vol. IV, n° 138.

* * *. — Zur Systematik der Kosmischen Nebel und der Kugelformigen Sternhaufen (La systématique des nébuleuses extragalactiques et des amas globulaires). *Sterne*, 7^e année, n° 10, pp. 187-189.

Nébuleuses planétaires.

BOWEN (J. S.). — L'origine des raies nébuleuses et la structure des nébuleuses planétaires. *Ap. J.*, vol. 67, 1928, pp. 1-15.

Nébuleuses spirales.

BROWN (E. W.). — Gravitational Effects in Spiral Nebulae (Effets de gravitation dans les nébuleuses spirales). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 484.

LINDBLAD (Bertil). — On the nature of the spiral nebulae (La nature des nébuleuses spirales). *Med. O. Ups.*, n° 23, 7 p.

LINDBLAD (Bertil). — On the spiral orbits in the equatorial plane of a spheroidal disk with applications to some typical spiral nebulae (Au sujet des orbites spirales dans le plan équatorial d'un disque sphéroïdal. Application à l'étude de certaines nébuleuses spirales typiques). *Med. O. Ups.*, n° 31, 18 p.

REYNOLDS (J. H.). — The Classification of Spiral Nebulae. *O.*, vol. I, n° 641, pp. 308-310.

L'auteur répond aux récentes remarques du Dr. Hubble.

VOIE LACTÉE

BARNARD (E. E.). — Atlas de régions de la voie lactée. *Publ. Carnégie Inst. of Washington*, 1927, \$ 10,00.

Résumé dans *Pop. A.*, Avril 1928, p. 266.

FROST (E. B.). — The Barnard Atlas of selected regions of the Milky Way (L'atlas Barnard de régions choisies de la voie lactée). *Pop. A.*, novembre 1927, p. 486.

HALE (G. E.). — Au delà de la voie lactée. *Pop. A.*, avril 1928, p. 264.

KOHL (O.). — Das Leuchten der galaktischen Nebel (L'éclat des nébuleuses galactiques). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 3 février 1928, 2 col.

Résumé des travaux de H. ZANSTRA et J. S. BOWEN (*Ap. J.* 65, 50 et *Publ. Astr. Soc. Pacific*, 39, 295).

SEARES (F. H.). — Particularités de la structure du système galactique. *Ap. J.*, vol. 67, 1928, pp. 123-178.

A Photographic Atlas of Selected Regions of the Milky Way, by Edward Emerson Barnard, Professor of Practical Astronomy in the University of Chicago and Astronomer at the Yerkes Observatory, 1895-1923. Edited by Edwin B. Frost, Director, and Mary R. Calvert, Assistant, of the Yerkes Observatory of the University of Chicago. Part I, Photographs and Descriptions. Part II, Charts and Tables. *Publ. Carnegie Institution of Washington*, n° 247, 1927.

Œuvre monumentale analysée dans *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 387-332.

CHRONOLOGIE ET CALENDRIER

Mesure du temps, heure et sa distribution, chronométrie.

ASBOUKIN (P.). — A study of the electric scheme of the clock comparisons at the Pulkovo Observatory. *Bull. Observ. Centr. a Poulkovo*, vol. XI, n° 1, pp. 11-18.

BIGOURDAN (G.). — Sur diverses méthodes employées pour le calcul des corrections de pendule. *C. R.*, 7 mai 1928, p. 1245.

L'auteur veut montrer que la méthode employée au Bur. Int. de l'heure est très supérieure à la méthode dite de la **pendule moyenne**.

DNEPROVSKY (N.). — On the rates of the clock Riefler 24 and Riefler 352 during the years 1916-1924 (Sur les marches des pendules Riefler 24 et

Riefler 352 pendant les années 1916-1924). *Bull. Observ. Centr. à Poulkovo*, vol. XI, n° 1, pp. 19-76.

FINDLAY (J. R.). — Obsolete methods of reckoning time (Une façon désuète de compter le temps). *The Scottish Geogr. Magazine*, Edinburgh, vol. XLIII, n° 3, 16 mai 1927, pp. 129-135, avec 5 fig.

FRANÇOIS. — Influence de la température interne sur notre appréciation du temps. *Soc. Biol.*, 21 Janv. 1928.

Après des séances de diathermie, l'auteur confirme le fait connu qu'une élévation de température interne correspond à une accélération subjective du temps.

GILTAY (J. W.). — Een klok die zichzelf opwindt (Une horloge à remontage automatique). *De Natuur*, Utrecht, février 1928, 2 col., avec 2 dessins.

L'ingénieur suisse K. H. MEIER a inventé une horloge dont le remontage se fait par les variations diurnes de la température.

HENDERSON (J. P.). — Signaux horaires par télégraphie sans fil et leurs applications. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 77-93.

JAQUEROD (A.). — Influence de la pression sur la marche des montres. *Arch. des sci. phys. et nat.*, Genève, Mai-Juin, 1926, pp. 94-120.

J. C. — La mesure précise des grands intervalles de temps. *R. Univ. Brux.*, 1928, n° 2, 1 page.

LAVET. — La remise à l'heure automatique des pendules par émission radioélectrique. *R. Gen. Elec.*, 18 Févr. et *B. S. Fr. Elec.*, févr. 1928.

MALGORN. — La remise à l'heure automatique des pendules par T. S. F., *Le Gén. Civ.*, n° 23, 1927.

N. — Iets over de namen van dagen, weken en maanden (Sur les noms des jours, des semaines et des mois). *Vragen van den Dag*, Amsterdam, septembre 1927, pp. 694-699.

Bref historique de la division du temps; signification des noms donnés aux jours et aux mois chez différents peuples.

RODBARD (J. A.). — De meridiaan (Le méridien). *De Zee*, Helder, (Holl.), octobre 1927, pp. 804-805.

A propos du changement de l'origine de l'angle horaire.

ROON (Van). — Gewijzigde telling der uurhoeken (Modification dans la façon de compter les angles horaires). *De Zee*, Helder (Holl.), octobre 1927, pp. 799-803.

Comme depuis 1925 le temps astronomique est compté à partir de minuit au lieu de midi, il faudrait également changer l'origine des angles horaires, et compter à partir du passage inférieur au lieu du passage supérieur. L'auteur examine les suites qu'apporterait ce changement dans les calculs nautiques, et arrive à la conclusion que ce changement n'est pas désirable.

SITTER (W. de). — Over den astronomischen tijd en de wentelende Aarde (Le temps astronomique et la rotation de la Terre). *Haagsch Maandblad*, La Haye, novembre 1927, pp. 495-509, avec un diagramme.

Exposé très intéressant des conséquences résultant d'une variation de la durée de rotation de la Terre ; historique de la découverte de cette variation ; explications rendant compte du phénomène. Les perfectionnements modernes apportés à la pendule astronomique permettront peut-être un jour de déceler directement la quantité de cette variation.

SMIRNOVA (Marie). — Sur la détermination de l'heure. *Astroph. Inst.*, Moscou, t. IV, n° 1, 1927, pp. 28-33.

Outre les erreurs personnelles de l'observateur, les divergences des corrections de chronomètres peuvent être expliquées par deux causes principales : le changement de l'azimut de l'instrument pendant le retournement de la lunette et l'irrégularité de la forme des tourillons.

VINTER HANSEN (J. M.) — Der store Ur i Lunds Domkirke (La grande horloge de la Cathédrale de Lund). *Nordisk Astr. Tidsskrift*, 1927, n° 4, pp. 154-157, avec 1 fig.

WERENSKIOLD (W.). — Noch einmal die ablenkende Kraft der Erddrehung. (Nouvelle note sur la force déviatrice de la rotation terrestre). *Petermanns Mitteilungen*, 1927, livr. 9-10, 1 col.

Critique d'un article de S. RONA paru dans le n° 1 de 1924 de la même publication.

Corrections for wireless time sigals from Tokyo (Corrections pour les signaux horaires sans fil de Tokyo). *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 109, 15 avril, n° 111, 7 mai ; n° 115, 15 juin ; n° 119, 25 juill. ; n° 121, 15 août ; n° 123, 15 septembre ; n° 125, 15 octobre 1927.

Horloge perpétuelle. *Ciel et Terre*, février-mars 1928, p. 78.

M. J.-L. REUTER, de Neuchâtel, a construit une horloge remontée automatiquement par la pression atmosphérique et les variations de température.

Les problèmes de l'heure et le saut de date. *R. Ciel*, Mars 1928.

New Wireless Time Signals from Rugby (Nouveaux signaux horaires radiotélégraphiques émis par Rugby). *O.*, vol. L, n° 641, pp. 325-326.

La station de Rugby émettra à partir du courant de décembre 1927 (indicatif GBR), sur l'onde continue de 18.740 mètres, une nouvelle série de signaux horaires de Greenwich, de 9 h. 55 m. à 10 h. 0 m. et de 17 h. 55 m. à 18 h. 0 m. T. M. G. (nouveau). Ils seront du type rythmique modifié, au nombre de 306. Les signaux 1, 62, 123, 184, 245 et 306 seront de 0,5 seconde et commenceront à la minute exacte ; les autres auront environ 0,08 seconde et seront émis à des intervalles de 60/61 secondes.

Division du temps.

L'origine de la Semaine. *Nature*, 3 Sept. 1927.

Calendriers et chronologie.

CAJORI (F.). — Burton's Horoscope and the Date of his Birth (Horoscope de Burton et date de sa naissance). *Pop. A.*, janvier 1928, pp. 9-11.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, Mlle L. DULAC, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN et B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

ASTRONOMIE

CHRONOLOGIE ET CALENDRIER

Calendriers et chronologie.

COTSWORTH (M. B.). — Defauts des calendriers et comment y remédier. Washington, 19 p.

COTSWORTH (M. B.). — La réforme du calendrier. Washington, 19 p.

HOLMES (A.). — The problem of geological time. First part : The evidence from radioactive minerals (Le problème du temps géologique. Première partie : Le témoignage des minéraux radioactifs). « *Scientia* », premier novembre 1927, pp. 263-272, avec traduction française par M. THIERS.

Critique des résultats obtenus, au point de vue de l'âge de la Terre, de l'examen des roches radioactives. Degré de confiance que ces chiffres méritent. D'après l'auteur, l'âge de la Terre est d'une façon tout à fait certaine supérieur à 1000 millions d'années et il n'est pas improbable qu'il atteigne 1500 millions d'années. Il serait de la plus grande importance de pouvoir déterminer le poids atomique du plomb de roche.

HUMBERT (Pierre). — La réforme du calendrier. *Sc. Mod.*, avr. 1928, p. 145-150.

Exposé historique ; analyse des solutions proposées devant la Société des Nations.

KÖPPEN (W.). — Changement dans l'ordre chronologique. *Met. Zeits.*, 1927, pp. 174-175.

KUBITSCHKE (W.). — Grundriss der antiken Zeitrechnung (Eléments de chronologie antique). München, C. H. Beck. 1928, VIII-241 pp. in-8. (*Handbuch der Altertumswissenschaft*. I Abt. 7. Teil).

MARVIN (C. F.) et COTSWORTH (M. B.). — Moïse, le plus grand réformateur du calendrier. *Internat. fixed calendar league*, pamphlet "C", Washington, 32 p.

RICHARDSON (J. T.). — La réforme du Calendrier. Canada, 1927, 32 p., 15 cents.

WIJK (W. E. van). — Een Kalender incunabel (Un calendrier incunable). *H. en D.*, 25^e An., n^o 11, Novembre 1927, pp. 346-349.

Description d'un calendrier pour l'an 1492, œuvre de Johannes Virdung van Hassfurt.

Réforme du Calendrier. *Pop. A.*, mars 1928, pp. 206-207 et *Nat.*, 24 déc. 1927.

PHYSIQUE DU GLOBE

GENERALITES

Généralités.

BERGET (A.). — L'Air. III, sous la dir. de L. Rudaux, 700 reprod. phot., 276 cartes ou dessins, 8 cartes hors texte en couleurs, 9 hors-texte en couleurs, 20 héliogravures. Paris, Libr. Larousse, 1927, 312 pp. in-4. Broché 90 francs. Relié 130 francs.

1^{re} Partie : L'air dans la Nature (Physique, météorologie, utilisation de l'air, navigation), pp. 1-224, 2^e Partie : La conquête de l'air (Aéronautique), pp. 225-312.

BURGHARDT (G.). — Météorologie pour l'aviation. *Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik*, Berlin, vol. 26, 1927, 131 p.

BUSTOS NAVARRETE (J.). — El servicio meteorologico de aviacion. *Bol. Observ. del Salto*, n^o 35, nov. 1927.

CAVE (C. J. P.). — Phénomènes météorologiques, pour artistes et autres amateurs de la nature. Cambridge, 1926.

CRESTANI (G.) et PAOLINI (B.). — Cio che insegnano i recenti voli transatlantici. Di navi aeroporti. Stazioni radiometeorologiche su gli oceani. *Meteorologia pratica*, Montecassino, 8^e année, Mai-Juin 1927. pp. 115-131.

A. J. H. — Un prototype de la publication « World weather records ». *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n^o 1, Janv. 1928, p. 16.

HUNTINGTON ELLSWORTH. — Le temps et les progrès humains. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, Nov. 1927, pp. 159-164 et *Stone and Webster journ.*, v. 42, janv. 1928, pp. 34-36.

KÖNIG (W.). — Principes de la météorologie. *Math.-phys. Bibliothek*, Leipzig, vol. 70, 1927, 54 p.

IZVEKOV (B. I.). — Les travaux de A. A. Friedmann dans le domaine de la géophysique. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n^o 1-2, 1926, pp. 5-18.

MAURAIN (Ch.). — Les études de physique du globe. *Ann. de l'Univ. de Paris*, janvier 1928, pp. 18-30.

Exposé de l'aspect, du but, du programme et de l'importance de la physique du globe. Etablissements français qui s'occupent de géophysique. Union internationale de géodésie et de géophysique, et comités nationaux. Enseignement de la géophysique dans les universités françaises.

MÉMERY (H.). — Les problèmes actuels de la Météorologie. *Bull. Soc. Océan. fr.*, 15 Nov. 1927.

L'auteur estime que, dans l'état actuel, la Météorologie doit comporter plus d'observations que de théories et que son infériorité actuelle tient principalement à son organisation administrative.

PAOLONI (B.). — Le service de la météorologie italienne pendant le voyage de Norvège au pôle. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, Mars-Avril 1926, pp. 92-100.

PATTERSON (J.). — Progress of Meteorology Since Confederation (Les progrès de la météorologie depuis la confédération des provinces canadiennes). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 333-337.

RICHARDSON (L. F.). — Modern Meteorology (La météorologie moderne). *Nature*, London, v. 116, 10 oct. 1925, pp. 528-530.

SIEBERG (A.). — Geologische Einführung in die Geophysik (Introduction géologique à la géophysique). Iéna, G. Fischer, 1927, 374 pp. in-8, avec 260 grav. et une carte en couleurs. 19 marcs.

SIMPSON (G. C.). — The new ideas in meteorology (Les idées nouvelles en météorologie). *Nature*, London, v. 116, 5 sept. 1925, p. 361-365.

STEVENS (A.). — The new outlook in meteorology and its geographical bearing (Les nouvelles vues sur la météorologie et leur signification pour la géographie). *The Scottish Geogr. Magaz.*, Edinburgh, vol. XLIII, n° 4, 15 juillet 1927, pp. 218-236, avec 9 cartes et fig.

TALMAN (C. F.). — World's weather has a host of observers (Le temps a une multitude d'Observateurs). *New-York Times*, Sect. 10, 20 Nov. 1927, p. 8.

Das Luftschiff als Forschungsmittel in des Arktis (L'aérostat utilisé comme moyen de recherches dans l'Arctique). *Publ. der intern. Studien-gesells. zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff*, n° 7, octobre 1924, 62 p.

Etudes météorologiques et hydrographiques. *Wydawnictwa ministerstwa rolnictwa i dobr państwowych*, 1924, 106 p.

Flugmeteorologische Erfahrungen. *Annal. der Hydrogr. und Marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, août 1927, pp. 270-273.

What can you believe about weather lore? (Que penser de l'étude du temps ?) *Popular mechanics magazine*, Chicago, v. 48, nov. 1927, pp. 733-735.

Histoire.

BOFFITO (G.). — Vallombrosa nella storia della meteorologia. Firenze, L. S. Olschki, 1928, 9 pp. in-fol., avec une gravure. *Pubbl. dell'Osserv. del Collegio alla Querce-Firenze*. Série in-4, n° 36. — Extr. de la *Bibliofilia*, vol. XXIX, 3-4).

Note sur la découverte, à Vallombrosa, de neuf volumes manuscrits contenant des séries d'observations météorologiques du milieu du XVII^e siècle, restées inédites, et qui seraient la première série d'observations systématiques qu'on connaisse.

HELLMANN (G.). — Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen (L'évolution des observations météorologiques). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, III-26, 10 septembre 1927, 1 col.

Des documents permettant de connaître l'allure générale de l'année météorologique existent pour l'Europe occidentale depuis le XII^e siècle ; depuis le XIV^e on possède des relevés quotidiens (Angleterre) ; au milieu du XVII^e apparaissent les observations quantitatives (Florence, Paris) ; débuts dans les autres pays.

HILLE (A.). — La météorologie de G. Hevenesy S. J. en l'an 1728. *Idojaras*, Budapest, v. 30, Mai-Juin 1926, pp. 93-95.

REHM (A.). — Ueber die Anfänge beobachtender Meteorologie bei den Griechen und den frühesten attischen Prosaschriftstellern (Sur les débuts de la météorologie d'observation chez les Grecs et les premiers prosateurs attiques). *Forschungen und Fortschritte*, Berlin, III-32, 10 novembre 1927, 2 col.

Fera l'objet d'un mémoire dans les *Comptes-rendus de l'Acad. de Bavière*.

ROUCH (J.). — Fromentin météorologiste. *Bull. Soc. de géogr. d'Alger et de l'Afrique du Nord*, Alger, 32^e année, n° 111, 3^e trim. 1927, pp. 353-363.

Le Compost et Calendrier des bergiers. Reproductions en fac-similé de l'édition de Guy Marchant (Paris 1493). Introduction par Pierre Champion. Paris, Impr. Lahure ; éditions des « Quatre Chemins », 1926. (24 août 1927). 14 pp. in-4 et les fac-similé.

Biographie et nécrologie.

AGOSTINHO (J.). — Croquis biographique du Colonel Francisco Afonso Chaves. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3-4, sept-déc. 1927, p. 175.

ANGSTRÖM (A.). — Svante Arrhenius. Notice nécrologique *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 1-4 (All.).

BENNDORF (H.). — A la mémoire de F. Exner. *Phys. Zeits.*, 28 (1927), pp. 397-409.

CONRAD (V.). — Eduard Brückner. Notice nécrologique. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, pp. 169-170

- FRIEDMANN (A. A.). — Nécrologie. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 133-136.
- GOLD (E.). — Colonel Francisco S. Chaves. Nécrologie. *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 61, août 1926, pp. 173-174.
- GUTENBERG (B.). — Wilhelm Milch. Notice nécrologique. *Gerl. Beitr. Géoph.*, vol. XVII, fas. 4, p. 443.
- KLEINSCHMIDT (E.). — Ludwig Meyer. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, p. 300.
- LEMPFERT (R. G. K.). — William Henry Dines. Nécrologie. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 12, Déc. 1927, p. 532.
- MERCANTON (P. L.). — Alfred de Quervain. *Var. period. des glaciers des Alpes suisses*, 47^e rapport, Berne, 1926, pp. 167-169.
- SHAW (Sir NAPIER). — Hugo Hildebrand Hildebrandsson. *Météorological Magazine*, Londres, v. 60, oct. 1925, pp. 205-206 et *Nat.*, Londres, vol. 116, 10 oct. 1925, pp. 549-550.
- STAGER (A.). — Albert Göckel. Notice nécrologique. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, p. 270.
- SÜRING (R.). — Hugo Hildebrand Hildebrandsson. *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, Sept. 1925, pp. 355-357.
- WEHRLÉ (Ph.). — L'œuvre d'Hildebrand Hildebrandsson. *Meteor.*, t. 2, 1926, pp. 289-311.
- Le Rev. Herbert Arnold Boys, F. R. met. Soc. Nécrologie *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 61, Août 1926, pp. 174-175.

Littérature.

- A. J. H. — Manuel de météorologie. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, Fév. 1923, pp. 63-64.
- ANGOT (A.). — Traité élémentaire de Météorologie. 4^e éd., Paris, G. Villars, 1928, 50 fr.

L'éloge du Traité élémentaire de Météorologie de M. Angot n'est plus à faire. C'est dans cet Ouvrage que la génération actuelle des météorologistes français a puisé, en grande partie pendant et depuis la dernière guerre, les rudiments de la Physique et de la Mécanique de l'atmosphère. La clarté du style, la simplicité voulue avec laquelle les faits sont exposés et l'ordre logique dans lequel ils sont présentés, justifient le succès croissant de cet Ouvrage.

Aussi on a tenu à respecter autant que possible le texte antérieur. Sauf quelques modifications de détail nécessitées par les progrès de nos connaissances, en particulier sur la circulation atmosphérique générale et quelques suppressions ou additions qui s'imposaient par suite de la nouvelle organisation du Service Météorologique Central, les cinq premiers livres sont la reproduction intégrale de la troisième édition.

Les progrès accomplis pendant ces vingt dernières années dans la mesure des échanges d'énergie par rayonnement entre le Soleil, la Terre et son atmosphère et

les espaces célestes, les connaissances sur l'atmosphère libre nouvellement acquises par des sondages aériens multipliés, les théories de V. Bjerknes et de son école concernant le front polaire et son rôle, tant dans la circulation atmosphérique générale que dans la formation et l'évolution des dépressions, l'exposé succinct des principes sur lesquels sont basées les nouvelles méthodes de prévision du temps, font l'objet d'un sixième livre entièrement nouveau.

Ces additions très heureuses sont de M. Brazier et une fort intéressante préface de M. Brillouin présente cet ouvrage qui mérite, et qui aura certainement, un gros succès.

BERGET (A.). — L'air et sa conquête. in-4°, 312 p., Paris, 1927, 90 fr.

B. M. V. — Un dictionnaire météorologique français. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 299.

BRÜCKMANN (W.). — Guide de Börnstein pour la connaissance du temps. 284 p., Braunschweig, 1927 (all.).

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.

DIAZ (S.). — Nuevo meteorologica, pt. 1. Hechos fundamentales. Guadaluajara, 1927, 48 p.

DUMAS (L.). — Le tourisme et le temps. *Bull. Touring Club de Belgique*, 15 novembre 1927, pp. 391-393.

« Le tourisme est intéressé à la connaissance des causes météoriques qui troublent ses jouissances, matériellement et moralement ». L'auteur expose les principales causes atmosphériques qui ont leur répercussion sur le temps. Rôle des poussières dans l'atmosphère ; quantité d'eau précipitée pendant un orage ; rôle bien-faisant joué par les forêts, rôle mal-faisant des agglomérations urbaines, de la civilisation en général. Critique des pouvoirs publics et de l'indifférence des particuliers. L'industrialisation à outrance des Etats-Unis a valu à ce pays un climat rigoureux et à l'Europe une extension des zones cycloniques. L'auteur exagère peut-être l'importance du rôle joué par les grandes masses de végétation.

GUTENBERG (B.). — Traité de Géophysique. Berlin 1926.

Longuement analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2 et 4.

HANN (J. de). — Manuel de météorologie. 4^e éd., Leipzig, 1926, 867 p.

KÖNIG (M.). — Précis de cyclonomie pratique, 34 p.

REGER. — Ueber die meteorologischen Arbeiten der Meteor-Expedition (Les travaux météorologiques de l'expédition du « Meteor »). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 27 janvier 1928, 1 1/4 col.

L'expédition du « Meteor » dans l'Atlantique Sud était surtout une expédition hydrographique, elle a cependant exécuté aussi une série d'observations météorologiques se rapportant plus spécialement à l'étude des couches supérieures de l'atmosphère.

SHAW (Sir NAPIER). — Manual of Meteorology. Vol. I. Meteorology in History. With the assistance of Elaine Austin, of the Meteorological Office. Cambridge, The University Press. gr. in-8, xx + 339 p. 30 s. net.

Bibliographie par C. CHREE, dans *O.*, vol. L, n° 642, pp. 355-356.

SÜRING (R.). — Guide de Météorologie. Leipzig 1927, 426 p.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.

VIGER (A.). — L'atmosphère, 192 p., Paris, 1925.

WERENSKIOLD, WEINER. — Fysisk geografi i geofysik, meteorologi, oceanografi. Oslo, 1925, 347 p.

Great Britain. Meteorological office. Barometer manual for the use of seamen : a textbook of marine meteorology, with an introduction and appendices (Traité du baromètre pour marins. Manuel de météorologie marine, avec une introduction et appendices). Londres, 1925, 98 p.

La colonne météorologique de Courtrai. *Ciel et Terre*, décembre 1927, 1 p.
L'auteur déplore le délaissement complet de ce monument.

Royal Meteorological Society. Bibliography of meteorological literature. Prepared by the Royal Meteorological Society with the collaboration of the Meteorological Office. Vol. 2, n° 11, (january-june 1926). London, *Royal Meteorological Society*, S. d., II + 34 pp. in-8.

Bibliographie.

Bibliography of meteorological literature. Prepared by the Royal Meteorological Society with the collaboration of the Meteorological Office. London, *Royal Meteorological Society*, vol. II, n° 12, juillet-décembre 1926, pp. 33-65.

Bibliografia internazionale di climatologia e meteorologia agraria. *Me-teor. prat.*, Montecassino, 7^e année, Mai-Juin 1926, pp. 110-119.

Enseignement.

BALDIT (A.) et GAIN (L.). — Exploitation d'un poste météorologique. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1927 (23 nov.) ; 118 pp. in-8, avec fig. (Office national météorologique de France Cours de météorologie à l'usage des observateurs de l'Office national météorologique, publ. sous la direction du général Delcambre. 7^e partie.

GULIK (D. VAN) et EVERDINGEN (E. VAN). — Leerboek der Meteorologie. Derde Druk. Groningen, P. Noordhoff, 1927, vi-251 pp. in-8, avec plus de 100 fig, six photographies en couleurs des nuages et un portrait de Buys-Ballot. Broché fl. 6.25 ; relié fl. 7.25.

Troisième édition de cet excellent traité de météorologie. Les éditions précédentes ont été publiées en six fascicules séparés, dont les quatre premiers seuls, actuellement épuisés, ont été remaniés en vue de cette troisième édition complète. Les fasc. V-VI datent de 1923.

TALMAN (C. F.). — Work of weather men. Film slide manual. Prepared to accompany a set of film-slides for use in projector lantern, 14 p.

L'enseignement universitaire de la Météorologie comme science. *Bull. de la Soc. belge d'Astr.*, Oct.-Nov. 1927, p. 223.

Congrès et rapports.

GIAO (A.). — La météorologie au Congrès de Constantine de l'Association française pour l'avancement des sciences. *Météorologie*, Paris, t. 3, Nov. 1927, pp. 396-401.

IMAMURA (A.). — International Union of geodesy and geophysics. Third general Conference. Prague, 1927, Report. Paris, Gauthier-Villars et C°, 1927. (12 septembre). In-4, avec cartes et fig.

NEGER (J.) et KUHLEBRODT (E.). — Bericht über die meteorologischen Arbeiten. « Meteor » expedition (Rapport sur les travaux météorologiques, expédition « Meteor »). *Gesellsch. für Erdk. zu Berlin, Zeitschr.*, 1927, n° 5-6, pp. 333-338.

SELIGMANN (Colonel). — Compte-rendu de la troisième assemblée générale de l'Union géodésique et géophysique internationale. *Bull. de la Classe des Sciences. Acad. R. de Belgique*, 5^e série, tome XIII, 1927, n° 12.

Annual report of the Meteorological Committee to the Air Council for the year ended 31 st March 1927. *Meteor. Off. London*, 298, 75 pages.

Commission internat. pour la création d'un bur. international. *Internat. bur. comm.*, C. B. I., n° 18, 1926, 18 p.

Dernier rapport du « Drought investigation committee », Union of South Africa, Oct. 1923, 222 p.

Meetings of the Royal Meteorological Society (Réunions de la R. Met. S.), 1927 Nov. 16 : O., vol. L, n° 643, pp. 379-381 ; 1927 Déc. 14 : O., vol. LI, n° 644, pp. 16-17 ; 1928 Janv. 18 (Annual General Meeting) O., LI, n° 645, pp. 45-46.

1. Procès-verbal de la réunion de Zurich (1926). 2. Rapport au comité météorologique international. 3. Extrait des procès-verbaux de la réunion du Comité météorologique international à Vienne (1926). *Intern. commiss. pour la création d'un bur. internat. de météor.* Paris, 1928, 84 p.

Sociétés.

I. (OHUIZEN) (VAN). — Réunion de la Société de Météorologie et d'Astronomie, Section de La Haye, *H. D. Haag*, 26^e An., n° 3, Mars 1928, pp. 97-99.
Procès-verbal des Séances des 13 et 27 Janvier 1928.

METHODES D'OBSERVATION ET DE CALCUL

Généralités.

BROOKS (C. E. P.). — Regression equations with many variates (Equations de régression avec beaucoup de variables). *Meteor. off., London, profess. notes*, n° 47, vol. IV, n° 7, 5 pages.

CONRAD (V.) et SCHREIER (O.). — Application du critère d'Abbe aux séries d'observations géophysiques. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 372-378.

Le critère d'Abbe pour un développement en série est identique pour les valeurs originales ou pour les valeurs réduites. On donne les modifications dans le cas des valeurs réduites. Schreier donne une généralisation des bases du critère d'Abbe.
R. G.

HOLBORN (L.). — Messmethoden und Messtechnik (Méthodes et technique des mesures). 1 vol. 484 p., Leipzig, 1926.

SCHÖTTLANDER (E.). — Kurze Bemerkungen zur Beobachtung und Auswertung (Courtes remarques sur les observations et leur valeur). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 311-312.

Météorologie.

ANGOT (A.). — Traité élémentaire de météorologie, 4^e éd., remise à jour par C.-E. Brazier. Avec une préface de Marcel Brillouin. Paris, Gauthier-Villars et C^o, 1928, 420 pp. gr. in-8 (25 × 16), avec 121 fig. et 4 pl. 50 francs.

BALDIT (A.). et GAIN (L.). — Exploitation d'un poste météorologique. Paris, Gauthier-Villars et C^o, 1927, 118 p. in-4, 15 francs (Office National Météorologique de France. Cours de Météorologie à l'usage des observateurs de l'Office National météorologique. Publié sous la direction du Général Delcambre. Septième partie).

NEWMHAM. — Coefficients de corrélation en Météorologie. *Nat.*, 17 mars 1928.

RUBINSTEIN (E.). — A quelle distance du rivage, doit-on faire les observations météorologiques sur les côtes maritimes? *Nachrichten Centr. Bur. for hydrometeor.*, Leningrad, fasc. 6, 1926, pp. 108-112.

RUBINSTEIN (E.). — Sur la méthode dans les observations du vent. *Nachricht. Centr. Bur. für hydrometeor.*, Leningrad, fasc. 6, 1926, pp. 269-289.

SMITH (H. T.). — Extraits et compilation de données météorologiques marines par des méthodes mécaniques. *Marine Observer*, London, v. 5, Janvier 1928, pp. 10-14.

Annales du Bureau central météorologique de France publiées par l'Office national météorologique. Années 1918-1919-1920. Paris, 1925-1926. In-4.

Mémorial de l'Office National météorologique de France. *Lexique météorologique* publié sous la direction du Général Delcambre Fasc. III. Décade-Feu St-Elme, Gauthier-Villars et C^o, 1927, 56 pp. gr. in-4, avec fig. 20 francs.

Instructions et tables.

Instructions pour les observateurs des stations climatologiques normales. *Met'l observer's handbook*, Londres, M. O. 191, suppl. n^o 3, 10 p.

Application de la théorie des erreurs et du calcul des probabilités.

- FISK (H. W.). — Weighting by mean differences. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol 32, n^{os} 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 163-165.
- KRICHEWSKY (S.). — Interprétation des coefficients de corrélation. *Phys. Dép. pap. Cairo*, n^o 22 (Angl.).
- POLLAK (L. W.). — Verwendung statistischer Maschinen in der klimatologie (Emploi de la statistique dans la climatologie). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 296-300.
- WALKER (G. sir). — On correlation coefficients, their calculating use (Sur les coefficients de corrélation, leur utilité dans les calculs). *Quarterly journ. of the Royal meteor. soc.*, Londres, v. 52, Janv. 1926, pp. 73-84.
- WALKER (G. T.). — On the measure of correlation. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n^o 10, oct. 1927, pp. 459-460.
- WALKER (G.) et BLISS (E. W.). — Sur les coefficients de corrélation, leur calcul et leur usage. *Quart. journ. Roy. met. soc.*, v. 52, Janv. 1926, pp. 73-84.

Analyse des périodicités.

- DUVALL (C. R.). — Computation of Fourier terms (Calcul des termes de Fourier). *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n^{os} 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 151-154.
- ENNIS (C. C.). — On the revision and correction of Fourier-analysis computations. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n^{os} 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp 155-162.
- E. V. D. L. — Le temps en octobre et novembre 1927. *Ciel et Terre*, décembre 1927, pp. 248-249.
- FOLLAK (L. W.). — Zur harmonischen Analyse empirischer, durch eine grosse Zahl gegebener Ordinaten definierter Funktionen (Sur l'analyse harmonique empirique, par un grand nombre de fonctions définies à ordonnées connues). *Ann. d. Hydr. u. marit. Met.*, 1926.
- STUMPF (K.). — Analyse des événements périodiques. Un exposé de la périodographie, avec quelques considérations particulières sur les méthodes modernes. *Sammlung geophys. Schriften*, Berlin, n^o 6, 1927, 188 p.
- Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XVII, fasc. 4.

OBSERVATOIRES ET INSTRUMENTS

Observatoires et stations : histoire et organisation.

ALEXANDER (G. W.). — Etablissement d'une station météorologique dans la haute futaie. *Timberman*. Portland, v. 26, Août 1926, p. 49 ; 176.

ARSONVAL (D'), BORDAS et BESSON. — L'observatoire climatologique du Mont Revard. *C. R. Ac. Sc.*, 13 Févr. 1928, p. 409.

Importante création de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie du Collège de France ; l'enseignement est très variable ; le régime des vents est très régulier, partagé en deux séries N. E. et S. W. avec vitesse moyenne de 5 m. 7 ; 1928 heures de Soleil, 93 jours sans soleil et 80 jours d'insolation ininterrompue.

B. M. V. — La station météorologique de Willis Island. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, Sept. 1926, p. 384.

DORNO (C.). — L'Observatoire physique-météorologique de Davos. *Erweiter-ten Jahresber. der Naturforsch. Gesellsch. graubünd. zur Feier des 100 jährig. Bestandes, neue Folge*, v. 64, 1925-26, pp. 215-230.

FICKELER (P.). — Etablissement de stations météorologiques en Mongolie. *Month. weath. Rev.*, v. 54, n° 9, Sept. 1926, p. 386.

GEIGER (R.). — Zum Geltungsbereich klimatologischer Stationen (Sur la valeur des stations météorologiques). *Wetter*, Berlin, 43 année, Juin 1926, pp. 134-135.

GHILINI (H.). — Un navire météorologique. *L'Illustration*, Paris, 5 Sept. 1925, pp. 222-224.

GIAO (A.). — La météorologie à Bergen, aujourd'hui et demain. (Suite). *Ciel et Terre*, janvier 1928, pp. 9-23, avec 3 fig. et un tableau et février-mars 1928, pp. 45-53, avec une carte météorologique.

Fonctionnement du service ; confection des cartes ; explication des télégrammes météorologiques ; confection de la carte quotidienne.

RIGOTARD (M.). — Un observatoire à créer au sud de l'Océan Indien dans l'île de la Réunion. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, Janv.-Fév. 1925, pp. 31-35.

SHAW (N.). — Un épisode dans l'histoire de l'Observatoire de Kew. *Me-teor. Magaz.*, Londres, v. 61, Juill. 1926, pp. 125-129.

STÖBE (W.). — Aufgabe und Ziel der Flugwetterwarte (Tâche et but des observatoires météorologiques aéronautiques). *Annalen der Hydro-graphie und maritimen Meteorologie*, Berlin, Juin 1925, pp. 199-202.

WITTING (R.). — Travaux de Havfordskinsinstitut en 1925. *Havfordskin-sinst. skr.*, n° 41. (Sued.)

Atlas des postes et stations. *Off. nat. météo.*, France.

Celebrazione del II^e centenario dall'inizio delle osservazioni meteorologiche in Padova. *Atte mem. della R. Accad. di sci. lett. ed arti in Padova*, 385 année, v. 42, disp. 1, 1925-1926, 104 p.

Koninkl. Nederland. Meteor. Institut ; Meded. en Verhandl., n° 102, n° 1a. in 8°, 72 p., av. pls., Utrecht 1927.

Ce recueil est destiné à fournir des données sur l'organisation et la disposition, l'historique et le développement, l'état actuel et les travaux de l'Institut, avec mémoires originaux ; il s'agit ici de la réédition du 1^{er} fasc., organisation et disposition, épuisé depuis longtemps.

Généralités sur les instruments.

DELCAMBRE (E.). — Le grand abri fermé démontable de l'Office National Météorologique (Modèle O. N. M. 1925). *Meteor.*, t. 2, Fév. 1926, pp. 73-76.

Instruments barométriques.

GOLD (E.). — The falling time of marine barometers. *Meteor. Off., London, profess. notes*, n° 48, vol. IV, n° 8, 7 pages.

KÜHLEIN (T.). — Das grösste Barometer der Welt (Le plus grand baromètre de monde). *Welt*, 27^e année, n° 6, pp. 79-81.

Instruments thermométriques et actinométriques.

ARZIEYSCHIEFF (S.). — Temperaturmessungen mittels Thermosäule (Mesures de la température au moyen de la pile thermoelectrique). *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*, Berlin, 53^e an., Nov. 1925, pp. 364-367.

ATHANASUI (G.). — Contribution à l'étude des actinomètres electro-chimiques. *Annales de Physique*, t. 4, Sept.-Oct. 1925, pp. 319-424.

BRAZIER (C. E.). — Le pyréliomètre à compensation électrique de K. Angstrom. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, Mars-Avril 1925, pp. 76-80.

HENRY (M.). — Sur un nouvel actinomètre thermo-électrique enregistreur. *Meteor.*, t. 2, Mars 1926, pp. 97-115.

KALITIN (N. N.). — Ein neuer Typus des Aktinometers von Arago-Davy. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, Sept. 1927, pp. 321-326.

OLDEKOP (E.). — Essai de construction d'un nouvel abri thermométrique simplifié. *Serv. hydromet. au Turkestan*, n° 81, 1916, 9 p.

POLLAK (L. W.). — Bemerkungen zum Aufsätze N. N. Kalitins : Ein neues einfaches Aktinometer (Remarque sur un article de Kalitins « Un nouvel actinomètre simple »). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, p. 277.

RAYMOND (G.). — Sur une légère modification à faire subir aux thermomètres enregistreurs. *Meteor.*, t. 2, Mai 1926, p. 208.

TIKHOMIROVA (V. N.). — Le thermomètre électrique avec piles thermo-électriques pour l'évaluation des températures de l'air dans les couches adjacentes à la surface de la Terre. *Journ. of geophys. and meteor.* Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 79-84.

Instruments pour le vent.

CHAUVIN et ARNOUX. — Girouette électrique à 16 directions à enregistrement continu par résistances de Papillon. Paris, 1928, 6 p.

EREDIA (F.). — Un nuovo tipo di anemometro. *Estr. l'Aerotecnica Giorn. ed Atti dell'ass. ital. di aerotec.*, Pisa, 7^e année, n° 3, 1927, 7 p.

HEYL et PATTERSON. — H. and P. anemometer limit switch. Pittsburgh, 1927, 2 p.

LIVINGSTON (B. E.) et WILSON (J. D.). — A black collodion coating for anemometer spheres (Un enduit de collodion noir pour les sphères anémométriques). *Science*, New-York, v. 63, 2 avril 1926, pp. 362-363.

PAPILLON (J.). — Girouette électrique à 16 directions à enregistrement continu par résistance. *Météorologie*, Paris, t. 3, Août 1927, pp. 350-358.

Les Anémomètres de Robinson et de Patterson. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, Oct.-Nov. 1927, p. 229.

A la suite des comparaisons faites par Vernon Jones (*Meteor. Mag.*, Août 1927) entre les divers types, on est arrivé à des conclusions imprévues et le Service canadien a adopté des Robinson à **trois** branches seulement.

Nouvel anémomètre à trois coupes. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, N° 12, Déc. 1927, p. 533.

Instruments pour la vapeur d'eau.

PAPILLON (R.). — Dispositif pour le transport d'un hygromètre enregistreur. *Meteor.*, t. 2, avril 1926, pp. 177-178.

SCHAEFFER. — L'utilité des hygromètres enregistreurs ; un abri approprié pour leur emploi en mer. *Météorologie*, Paris, t. 3, Août 1927, pp. 359-361.

Instruments pour les précipitations.

BASTAMOFF (S. L.) et WITKIEWITCH (W. J.). — Les spectres aerodynamiques des pluviomètres. Edit. des Observ. aerol. de Moskou et geophys. de Kouishine, 1926.

FLORA (S. D.). — A concrete rain-gauge support (Un commode support pour pluviomètre) *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 359.

HIBBARD (F. N.). — A new type of Rain timer (Un nouveau modèle de pluvioscope). *Month. Weath. rev.*, vol. 53, n° 9, Septembre 1925, p. 398.

HUDLESTON (F.). — On certain experiments with rain-gauge shields, made during the winter 1926-27 at Hutton John, Cumberland, in the north-east corner of the Lake District, 5 1/4 miles W. S. W. of Penrith (Certaines expériences sur les protecteurs de pluviomètres, faites durant l'hiver 1926-27, à « Hutton John », Cumberland, au nord-est du district du « Lac », 5 miles 1/4 W. S. W. de Penrith). *British rainfall Meteor. office*, Londres, 1926, pp. 285-293.

STEWART (C. D.). — Experiments on the shielding of raingauges (Expériences sur la protection des pluviomètres). *Quarterly journ. of the Royal, meteo. Soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 55-72.

Exposure of rain-gauges in windy localities (L'exposition des pluviomètres des localités exposées au vent). *British rainfall, Meteor. office*, Londres, 1926, pp. 280-281.

Le Pluviomètre « Ville de Paris » modèle 1923. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, Mars-Avril 1925, pp. 86-87.

Note on a comparison between rain-gauges with different exposures at Salt Island, Holyhead. *British rainfall, Meteor. office*, Londres, 1926, pp. 282-284.

Instruments pour la nébulosité et l'insolation.

BALDIT (A.). — Les conditions d'emploi des herse nephoscopiques de modèle réduit. *Meteor.*, t. 2, Avril 1926, pp. 145-165.

BESSON (L.). — Instruction pour l'emploi de la herse nephoscopique. *Meteor.*, Paris, t. 2, Fév. 1926, pp. 64-72.

GORCZYNSKI (L.). — Solarimètres et solarigraphes. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, Sept. 1926, pp. 381-384.

GORCZYNSKI (L.). — Solarimètres à lecture directe et enregistreurs. *Meteorologie*, Paris, t. 3, Nov. 1927, pp. 402-409.

Instruments pour les sondages.

EREDIA (F.). — Sur le dispositif et le système adoptés pour le lancement des ballons sondes. *Aerotecnica*, Pisa, 6^e année, n° 9, 1927, 8 p.

HILL (W. H.). — Instruments aérologiques. Chicago, 34 p.

Instruments pour l'électricité atmosphérique.

KAWANO (K.). — Electromètre à enregistrement automatique de Benndorf. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I, (1926), p. 1 (Angl.)

Instruments pour le magnétisme terrestre.

ONO (S.). — Nouveau variomètre magnétique de grande sensibilité. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I (1927), p. 63 (Angl.).

OSTERMEIER (J.B.O.). — Nochmals « Über eine Möglichkeit der Konstruktion hochempfindlicher Universal-Variometer für erdmagnetische Messungen » (Sur la possibilité de construction d'un variomètre universel de haute sensibilité pour les mesures du magnétisme terrestre) *S. A. Z. S. f. Techn. Phys.*, VII, n°-5.

Sismographes.

WILIP (J.). — On new precision-seismographs. *Acta et Commenta Univers. Tartuensis (Dorpatensis)*, *Acta Math., Physica, Medica*, X, 1926, 26 pp. avec 7 fig.

L'inventeur du pendule sismographique. *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, 1 p.

Résumé d'un article du prof. Agamennone paru dans *La Météorologie pratique* de décembre 1926.

Instruments divers.

EREDIA (F.). — Il nuovo meteorografo dell'Ufficio presagi. *Aerotecnica*, Pisa, 6^e année, n° 9, 1927, 8 p. avec 3 fig.

HASHIMOTO (M.). — Origin of the compass. *Mem. Research Departm. of the Toyo Bunko*, Tokyo, 1926, n° 1, pp. 68-92.

ATMOSPHERE

Généralités.

BERGET (A.). — L'Air. Paris, 1927, 310 p.

Illustré sous la direction de Lucien RUDAUX.

DEODHAR (D. B.). — On atmospheric radio-activity and Indian Weather (Sur la radio-activité atmosphérique, et le temps aux Indes). *Proceedings of the Roy. Soc. of London*, Ser. A., v. 109, oct. 1925, p. 280-286.

GEIGER (R.). — Le climat de l'atmosphère souterraine. *Die Wissensch.*, vol. 78, 1927, 246 p.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, Vol. XIX, fasc. 1.

GOLDIE (A. H. R.). — Waves at an approximately horizontal surface of discontinuity in the atmosphere (Les ondes sur une surface de discontinuité dans l'atmosphère, approximativement horizontale). *Quarterly journal of the roy. meteo. Soc.*, London, v. 51, juillet 1925, pp. 239-246.

HOWARTH (O. J. R.). — The elementary geography of the air (La géographie élémentaire de l'air). *Discovery*, Londres, vol. 6, sept. 1925, pp. 323-324.

KAÏGORODOV (A. I.). — Recherches expérimentales de ventilation dans l'air immobile et dans l'air en mouvement. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n^{os} 3-4, 1925, p. 165-181.

LINKE (F.). — Sur la densité atmosphérique. *Beitr. z. Phys. d. freien Atmosph.*, vol. XIII, p. 115.

THORET. — Le vol à voile et la connaissance de l'atmosphère. *Aérophile*, Paris, août 1925, pp. 238-240.

Physique générale de l'atmosphère.

BARTELS (J.). — Schwingungen der Atmosphäre (Les mouvements vibratoires de l'atmosphère). *Naturwissenschaft.*, Berlin, 15^e année, 28 oct. 1927, pp. 860-865.

BJERKNES (J.). — Bemerkungen zur Frage der Beschleunigungen an atmosphärischen Diskontinuitätsflächen (Remarques sur la question de l'accélération sur des surfaces planes et discontinues de l'atmosphère). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, sept. 1925, pp. 359-363.

EXNER (F. M.). — Beziehungen von Luftdruckanomalien auf der Erde zu einander (Corrélation des anomalies atmosphériques). *Akad. d.*

Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte, Abt. II a, vol. 135, 1926, pp. 333-355, avec 2 cartes hors texte.

GUTENBERG (B.). — Constitution de l'atmosphère. *Met. Zeits.*, 1926, p. 427.

KOTCHIN (N. E.). — De la théorie des discontinuités atmosphériques. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n^{os} 3-4, 1925,, pp. 233-252.

WEICKMANN (L.). — Das Wellenproblem der Atmosphäre (Le problème des ondes atmosphériques). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, juill. 1927, pp. 241-253.

Composition.

ARMINGTON (J. H.). — City « smogs » in periods of general fair weather. *Proc. Ind. acad. sci.*, v. 34, 1924, pp. 67-70.

ARMSTRONG (H. E.). — Ozone and the upper atmosphere (L'ozone et la haute atmosphère). *Nature*, London, v. 117, 27 mars 1926, p. 452.

BESSON (Louis). — Sur la visibilité et la teneur de l'air en poussières à Paris. *C. R.*, 26 mars 1928, p. 882.

L'auteur apporte des résultats concordants qui tendraient à prouver, que, en un quart de siècle, le nombre des particules de fumée ou de poussière a augmenté dans l'air de Paris d'environ 50 %.

BORDAS (F.) et A. DESFEMMES. — Pluies de poussières et pluies de sel. *C. R. Ac. Sc.*, 16 janv. 1928, p. 159.

Analyse des pluies de boue ocreuse ou de poussières sur des régions très étendues le premier novembre 1926 ; présence de chlorure de sodium qui n'avait pas pour origine la contamination par des eaux usées ; influence possible de ce sel sur l'importance des orages accompagnant ces pluies.

BOUTARIC (A.). — Les gaz rares de l'atmosphère. *La Nat.*, 1^{er} mai 1928, pp. 410-415.

Composition de l'atmosphère ; historique de la découverte de l'argon et des gaz rares ; applications des gaz rares d'après G. Claude ; recherches de Moureu et Lepape ; rôle exceptionnel de l'hélium ; la proportion d'azote et des autres gaz rares est constante dans l'air et dans les gaz thermaux et a dû se maintenir à travers les bouleversements de l'évolution terrestre, ce qui implique peut-être leur origine commune ; portée philosophique des travaux.

BOYER (Jacques). — L'air de Paris. *La Nat.*, 1^{er} avril 1928, pp. 299-301.

Résumé des prises et expériences faites ; pollution dans la journée par les automobiles avec de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone ; la pollution diminue rapidement avec la hauteur et ne dépasse pas le 3^e étage ; l'air est moins vicié à la périphérie et en banlieue.

BUISSON (H.). — Mesures de l'ozone de la haute atmosphère pendant l'année 1927. *C. R.* 30 avr. 1928, p. 1229.

Grande variation annuelle avec maximum au printemps et minimum en automne ; variations irrégulières à courtes périodes, liées à celle de la pression et en sens inverse ; confirmation des résultats de Dobson, Harrison et Götz ; accord général entre les résultats à Marseille et à Arosa (Suisse).

CABANNES et DUFAY. — Variations de la quantité d'ozone contenue dans l'atmosphère. *Journ. Phys. et Rad.*, t. 8, n° 9, 1927.

CAMBIER (R.) et F. MARCY. — Sur la composition de l'air des rues de Paris. *C. R.*, 26 mars 1928, p. 918.

Dans l'ensemble, les auteurs concluent que les teneurs en oxyde de carbone et en acide carbonique n'ont pas été modifiées par le prodigieux développement de l'automobile.

CHALLONGE (Daniel). — Etude de la couche d'ozone de la haute atmosphère pendant la nuit. *C. R. Ac. Sc.*, 13 févr. 1928, p. 446.

En remplaçant les observations antérieures sur le Soleil par des mesures sur la pleine Lune, l'auteur trouve des résultats sensiblement concordants qui indiqueraient une couche d'ozone sensiblement plus forte la nuit que le jour.

COUTREZ (G.). — Sondages aérologiques. *Ciel et Terre*, décembre 1927, pp. 245-247, avec un dessin.

Note sur les expériences poursuivies en décembre 1927 et janvier 1928 par MM. Bjerknes et Giau à l'Institut royal météorologique de Belgique.

FERRARA (G.). — La poussière atmosphérique et son importance hygiénique et sociale. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mars-avril 1926, pp. 67-70.

GÖTZ (F. W. P.). — Ozon und Klima. *Das Wetter*, 44^e an., fasc. 11, pp. 1-6.

GÖTZ (F. W. P.). — Der Jahresgang des Ozongehaltes der hohen Atmosphäre (La variation annuelle de la teneur d'ozone dans la haute atmosphère). *Beitr. z. Phys. d. fr. atm.*, vol. XIII, fasc. 1.

GREENBURG (L.). — Etudes sur le problème de la poussière industrielle. *Public. Health reports.*, vol. 40, n° 31, 31 juill. 1925, pp. 1591-1603.

HESS. — La vie moyenne des petits ions et le bilan de l'ionisation de l'atmosphère en mer et en montagne. *Physik. Zeits.*, 15 déc. 1927.

HUMPHREYS (W. J.). — The Atmosphere. What's in It? (L'atmosphère. Que contient-elle?). *Scientific American*, vol. 84, 1928, pp. 36-37.

KIMBALL (H. H.). — La poussière atmosphérique. Est-ce utile ou nuisible? *Scient. Month.*, New-York, v. 23, juill. 1926, pp. 77-80.

LÉVINE (Joseph). — Sur le rôle de l'ozone dans l'atmosphère. *Bull. Soc. Astr. Fr.*, janv. 1928, p. 44.

Reproduction de la courte note des *C. R. Ac. Sc.*, 24 oct. 1927, t. 185, p. 962.

MAC-LAUGHLIN (J.). — Recherches sur les gros ions. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 60-85.

Les cheminées d'usines versent dans l'atmosphère des particules qui condensent la vapeur d'eau, s'entourent d'une enveloppe liquide, et interviennent dans l'opacité de l'atmosphère et son état électrique, les nuages et brouillards, la charge électrique de la pluie; variations diurne, saisonnières et accidentelles de la répartition de ces gros ions.

- MOORE (G. T.). — The measurement of atmospheric pollution, visible and invisible (Evaluation des impuretés visibles et invisibles de l'atmosphère). *Journ. of the Amer. Soc. of heating and ventilating engineers*, New-York, v. 33, octobre 1927, pp. 595-598.
- TAUMANN (G.). — Die Entstehung des freien Sauerstoffs der Luft (L'origine de l'oxygène libre de l'air). *Naturwissenschaften*, Berlin, 4 sept., 30^e an. 1925, p. 758.
- TÖREJÖRN-GAARDER. — Die Sauerstoffverhältnisse im östlichen Teil des Nord-Atlantischen Ozeans (La proportion d'oxygène dans la partie est du nord de l'Océan Atlantique). *Geofys. Publ. Oslo*, 1927, vol. IV, n° 3, 72 pages, 20 figures.
- TOURCHINOVITCH (N. T.). — Sur l'influence de la poussière volcanique dans l'atmosphère sur les conditions climatiques. *Mir.*, 1927, n° 4, pp. 251-252.
- Filtre à air « Phœnix » à effet continu. *Dryind systems inc.*, Chicago, 28 p.

Pression atmosphérique.

- A. J. H. — Rapport entre la pression en Argentine, et la température aux Etats-Unis six mois plus tard. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 299.
- BARTNICKI (L.). — Sur la marche des facteurs météorologiques sous l'influence de différents systèmes barométriques. *Etudes météor. et hydrogr. de l'Institut. météor. central*, Varsovie, 1924, pp. 7-31.
- BAUR (F) — The three to three and-one-half year periodic pressure oscillation in the free atmosphere (L'oscillation de la pression d'une période de trois ans à trois ans et demi dans l'atmosphère libre). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, septembre 1925, pp. 392-394.
- DEFANT (A.). — Primäre und sekundäre freie und erzwungene Druckwellen in der Atmosphäre (Ondes de pression primaires et secondaires, libres et dépendantes, dans l'atmosphère). *Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte*, Abt. IIa, vol. 135, 1926, pp. 357-377, avec 2 fig.
- DOUGLAS (C. K. M.). — Sur certaines dépressions d'été. *Meteor. magaz.*, Londres, v. 61, août 1926, pp. 153-156.
- EVJEN (S.). — Variations barométriques et prévisions à longue échéance. *Geofysiske Publ.*, Oslo, 1927, vol. VI, n° 1, 16 p. in-4 avec 9 fig.
- EVJEN (S.). — Ueber Extrapolation von ausgeglichenen Barometerwellen. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, Juin 1926, pp. 209-213.
- FONTSERÉ (E.). — Sur la réduction de la pression barométrique observée sur les hauts plateaux. Barcelone, 1926, 4 p.

GIAO (A.). — Etude sur les occlusions. *Annu. de l'Inst. de Ph. du Gl. de Strasbourg*, 1^{re} p., 1926, pp. 134-137.

Les variations de pression renseignent-elles sur la structure des perturbations météorologiques pour les surfaces de discontinuité et une telle analyse est-elle applicable à la prévision du temps ? C'est ce que cherche l'auteur en étudiant les perturbations qui sont dans le stade d'« occlusion », cas fréquent en Europe ; parmi les conclusions intéressantes il faut noter l'utilité d'analyser les barogrammes — point trop négligé jusqu'ici par la frontologie — pour préciser la constitution des perturbations et aider la prévision.

HARRIES (H.). — De la relation entre la pression barométrique et la pression des gaz dans les mines. *Not. Roy. astron. soc. Geophys.*, suppl. v. 1, n° 7, juin 1926, pp. 307-318.

HENRY (A. J.). — Notice de C. E. P. Brookes sur les variations de pression, de mois en mois, dans les îles Britanniques. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 378-379.

KOSCHMIEDER (H.). — Méthode et résultat de mesures de pression atmosphérique. *Forschungsarb. Staatl. Obs. Danzig*, fasc. 1, 1928, 40 p. (all.).

NEWMHAM — Origine de l'onde de pression semi-diurne dans l'atmosphère terrestre. *Nat.*, 10 mars 1928.

POLLAK (L. W.). — Isobares généralisées. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3, pp. 292-318.

ROSCHKOTT (A.). — Studie über Luftdruckschwankungen im Gebiet des Azorenhochs (Etude sur les variations de pression atmosphérique dans la région des Açores). *Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte*, Abt. II a, vol. 135, 1926, pp. 395-406, avec 1 fig. et 8 cartes hors texte.

SCHEDLER (A.). — Luftdruckwellen und Korrelationen über dem Nord atlantischen Ozean (Ondes de pression barométrique et leurs corrélations au-dessus de l'Océan Atlantique Nord). *Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte*, Abt. II a, vol. 135, 1926, pp. 379-393, avec 6 cartes hors texte.

SCHIMAUSS (A.). — Die Luftdruckwerte an den Spiegelungspunkten (Les valeurs de la pression atmosphérique aux points de réflexion). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, juill. 1927, pp. 241-253.

SCHRENK (O.). — Bemerkung zu den Aufsätzen über Einfluss des Windes auf den Barometerstand an Höhenstationen (Remarque sur l'influence du vent sur l'état du baromètre dans les stations élevées). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 337-339.

SCHUBERT (O. V.). — Ein typisches Beispiel für den Zusammenhang hoher und niederer Druckschwankungen (Un exemple typique de la dépendance des variations de pression grandes et petites). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig) v. 44, Août 1927, pp. 310-311.

STEINER (L.). — Le périodogramme de la pression atmosphérique moyenne annuelle, à Budapest. *Idojaras*, Budapest, v. 30, mai-juin 1926, p. 92.

WEHRLÉ (Ph.). — Les noyaux de variation. *Meteor.*, t. 2, fév. 1926, pp. 49-63.

WEHRLÉ (Ph.). — Sur un cas instructif de scission de perturbation (14-20 novembre 1925). *Meteor.*, t. 2, mars 1926, pp. 115-118.

WIESE (W.). — Ueber mittlere monatliche Luftdruckanomalien (Sur les anomalies dans la pression atmosphérique au milieu d'un mois). *Annal. der Hydrogr. und Marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, août 1927, pp. 249-263.

Haute atmosphère et sondages.

ANDERSON. — Sur l'hypothèse de H. Petersen suivant laquelle les plus hautes couches de l'atmosphère sont échauffées par les rayons β . *Ph. Z.*, Leip., 15 avr. 1928.

AUREJAC. — Observations en avion faites à Strasbourg. *Meteor.*, t. 2, juill. 1926, pp. 327-330.

BALDIT (A.). — Au sujet des sondages à diminution de vitesse. *Météorologie*, Paris, t. 3, nov. 1927, pp. 410-412.

BREIT (G.) et TUVE (M. A.). — A radio method of estimating the height of the conducting layer (Une méthode radio-électrique pour l'estimation de l'altitude de la couche conductrice). *Nature*, London, v. 116, 5 sept. 1925, p. 357.

BRITTON (C.). — La composition des couches supérieures de l'atmosphère. *Discovery*, London, v. 7, sept., pp. 317-319.

CANNEGIER (H. G.). — L'état de l'atmosphère au-dessus de Soesterberg de juillet 1927 à février 1928. *H. D. Haag*, 25^e an., n° 10, oct. 1927, pp. 319-325 ; n° 11, nov. 1927, pp. 349-352 ; n° 12, déc. 1927, pp. 383-386 ; 26^e an., n° 1, janv. 1928, pp. 20-23 ; n° 2, févr. 1928, pp. 58-62, n° 3, mars 1928, pp. 85-87 ; n° 4, avril 1928, pp. 115-118.

CHAPMAN (S.) et JACKSON (H.). — The electrical state of the upper atmosphere (L'état électrique de la haute atmosphère). *Nature*, London, v. 117, 27 mars 1926, pp. 454-456.

EREDIA (F.). — La direzione risultante dei venti alle varie altezze desunta dalle osservazioni di palloni piloti eseguite a Vigna di Valle (Bracciano). *Rendiconti Reale Accad. dei Lincei*, Rome, v. (6) 6, fasc. 1-2, 1927, pp. 49-53.

FAVROT (J.). — Sondages avec diminution de la vitesse du vent à la station météorologique Lyon-Bron. *Météorologie*, Paris, t. 3, nov. 1927, pp. 413-422.

- GAMBA (P.). — Risultato dei lanci di palloni-sonda effettuati nel R. Osservatorio geofisico di Pavia negli anni 1923-1924. *Rivista meteor. agraria*, Roma, 1926, 17 p.
- HELGE-PETERSEN. — On the heating of the uppermost atmosphere caused by cathodic rays from the Sun (Sur le réchauffement de la haute atmosphère par les rayons cathodiques du Soleil). *Comm. Inst. Meteor. Danois*, n° 3, 1927, 9 pages.
- HUMPHREYS (W. J.). — Sampling the higher atmosphere (Echantillons de la haute atmosphère). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 352-353.
- LEMPFERT (R. G. K.). — Leipzig meeting of the International commission for the exploration of the upper air (Réunion à Leipzig de la commission internationale pour l'exploration de la haute atmosphère). *Nature*, Londres, v. 120, 15 oct. 1927.
- MARIS. — Théorie de la haute atmosphère et des météores. *Nature*, 10 déc. 1927.
- OISHI (W.). — Raporto de la Aerologia Observatorio de Tateno, n° 1 (Rapport de l'Observatoire aérologique de Tateno, Japon, n° 1). Oct. 1926.
- PEPPLER (W.). — L'avenir de l'Aéorologie. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, p. 344.
- PIIPPO (A. F.). — Analyse des données aérologiques de Madison, Wis., avec une application de la théorie de Bjerknes. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, févr. 1928, pp. 47-53.
- REMPF (G.). — Notes d'ensemble sur les lancers de ballons-sondes. *Annu. de l'Inst. de Ph. du Gl. de Strasbourg*, 1^{re} p., 1926, pp. 105-116.
 Etude des lancers faits à Strasbourg ; éclatement par amincissement ; calcul des hauteurs atteintes suivant le poids de l'instrument et des accessoires, la vitesse ascensionnelle, etc... ; le calcul fait ne s'applique nullement au poids du ballon et une discussion détaillée devra être faite avec des résultats plus complets.
- ROUCH (J.). — La haute atmosphère dans l'Antarctique. *Annales de Géogr.*, Paris, 36^e année, 15 sept. 1927, pp. 467-469 et *Météorologie*, Paris, t. 3, Août 1927, pp. 337-349.
- SMITH-ROSE (R. L.) et BARFIELD (R. H.). — An investigation of wireless waves arriving from the upper atmosphere (Recherches sur les ondes hertziennes provenant de la haute atmosphère). *Proceedings of the Royal soc. of London*, Londres, ser A, v. 110, Mars 1926, pp. 580-614.
- STAUDE (N.) et VETCHINKIN (V.). — The atmosphere at high altitudes (L'atmosphère aux grandes altitudes). *Russ. Astr. Journ.* IV, Livre IV, pp. 267-281.
- TCHTEPOTJEVA (E.). — Revue des travaux sur la théorie de Vegard (la structure des couches supérieures de l'atmosphère). *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, nos 1-2, 1925, pp. 121-127.

THOMSON (A.). — Upper-air observations 1923-24. Apia Observatory, Wellington, 1925, 31 p.

VARNEY (B. M.). — Deuxième partie de mesures aérologiques effectuées par Gregg aux Etats-Unis. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 379-380.

WAGNER (A.). — Aeorologische Untersuchungen in Indien (Recherches oérologiques aux Indes). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, 1925, pp. 302-310.

WYATT (B. H.). — Temperature and humidity of the upper air at San Diego, Calif. (Température et humidité de l'atmosphère supérieure à San Diego, Calif.). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 349.

Ergebnisse aerologischer Beobachtungen, 1925 (Résultats d'observations aérologiques). *Konink. Nederl. Meteor. Inst.*, n° 106 A. Utrecht, 1926, 41 pages.

Acoustique de l'atmosphère.

FORBES (S.). — Musique aérienne dans le Parc de Yellowstone. *Science*, New-York, v. 64, 30 juill. 1926, pp. 112-120.

GUTENBERG (B.). — Naissance de zones d'audition anormale des explosions. *S. A. Zeits. f. Geoph.*, II, p. 260.

HERGESELL (H.). — Die Arbeiten der Kommission zur Erforschung der Schallausbreitung in der Atmosphäre (Les travaux de la commission d'étude de la propagation du son dans l'atmosphère). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, Août 1927, p. 301-306.

SMITH (H. M.). — Phénomène acoustique mystérieux dans le parc national de Yellowstone. *Science*, New-York, v. 63, 11 juin 1926, pp. 586-587.

WEGENER (A.). — Die äussere Hörbarkeitzone und ihre periodische Verlagerung im Jahreslauf (La zone de perception du son la plus lointaine et sa variation périodique au cours des années). *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 42, juillet 1925, p. 261-266.

WHIPPLE (F. J. W.). — Perceptibilité anormale d'un coup de canon. Le temps de passage du son. *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 61, Août 1926, pp. 164-166.

Optique atmosphérique.

AITKEN (R. G.). — The Green Flash at Mount Hamilton (Le rayon vert au Mont Hamilton). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 323-324.

- ARENDET (Th.). — Vom Brockengespenst (Du spectre de Brocken). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, vol. 42, Juillet 1925, pp. 280-282.
- BALLS (Lawrence). — Le rayon vert au lever du Soleil. *Nature*, n° 3029, 1927.
- BARRECA. — Application de la loi de Gauss aux durées des colorations crépusculaires. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, t. 132, n° 9, 1927.
- BONCKOVSKIJ (V.). — La forme de la voûte céleste. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, No. 1-2, 1925, pp. 5-16.
- BOUTARIC (A.). — La couleur bleue du ciel et des mers. *La Nat.*, 1^{er} Avril 1928, pp. 315-317.
Expériences de Tyndall ; théorie de lord Rayleigh ; polarisation de la lumière diffusée et sa relation avec la transparence ; extension par Fabry d'une telle théorie à l'explication de la couronne solaire ; lumière zodiacale, queue des comètes et luminosité du ciel nocturne.
- BOUTARIC. — La luminosité du ciel nocturne. *La Sc. Mod.*, t. 4, n° 11.
- BURDO (Christian), S. J. — Une observation particulière du rayon vert. *La Nat.*, 1^{er} Janv. 1928, p. 44.
- CAVE, MILL, EVERSLED et SEMPLE. — Le rayon vert. *Nature*, 17 Déc. 1927.
- CORNISH (V.). — Harmonies de tons et de couleurs, produites par la lumière et l'atmosphère. *Geograph. journ.*, Londres, v. 67, Juin 1926, pp. 506-528.
- DOLGOCHOV (V. I.). — Halos de longue visibilité. *Mir.*, 1927, n° 2, pp. 112-113.
- DUTHEIL (H.). — Phénomènes optiques observés à Paris en 1926. *Ann. Serv. Techn., Ville Paris*, t. VIII, 1927, pp. 89-94.
- FAGERMO (M.). — Eine seltene Haloerscheinung (Une curieuse apparence de halo). *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 42, juillet 1925, pp. 272-276.
- GRUNER (P.). — Contribution à la théorie des lueurs crépusculaires et de l'alpenglün. Basel 1921 et 1925.
Analysé longuement par CHR. JENSEN dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3.
- GRUNER (P.). — Observations crépusculaires en haute montagne. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 165-167. (All.).
- HELLMANN (G.). — Ueber die Wetterlage bei guter Fernsicht von Bergeshöhen (Sur la situation météorologique par bonne visibilité des sommets des montagnes). *Sitzungsab. der preuss. Akad. der Wis-*

sensch., 30, 19 Nov. 1925, Sitzungsber, phys. math, Kl, 12 Nov. 1925, p. 533-538.

HORN D'ARTURO (G.). — Sur la théorie des ombres volantes. *Rendiconti Reale accad. dei Lincei*, Rome, v. (6) 3, fasc. 10, 1926, pp. 591-593.

KALITINE (N. N.). — Sur l'éclat du ciel. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 383-397. (All.).

Mesures de l'éclat du ciel avec une cellule photoélectrique à enregistreur. Les résultats sont soigneusement discutés. Cas de ciel pur, sol couvert de neige, influence de la vapeur d'eau, variations diurnes et annuelles, éclat par ciel couvert, suivant la nature des nuages, influence de la hauteur du soleil, moyennes mensuelles et annuelles, valeurs maxima, etc

KALITINE (N. N.). — Au sujet de l'étude de la polarisation du spectre de la lumière du Ciel. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 61-78.

KALITINE (N. N.). — Enregistrement au moyen de la méthode photo-électrique de l'intensité de l'éclairage produit par la lumière de l'Atmosphère. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 183-190.

KÄHLER (K.). — Ueber die Helligkeit in der bürgerischen Dämmerung (Sur la clarté du crépuscule civil). *Naturwissensch.*, Berlin, 15^e année, 28 oct. 1927, pp. 871-872.

LANDSBERG (D.). — Sur l'observation de l'auréole atmosphérique autour du Soleil et de la Lune. *Mir.*, 1927, N° 1, pp. 19-24.

LESS (E.). — Atmosphärisch-optische Erscheinungen (Phénomènes d'optique atmosphérique). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, Août 1927, pp. 308-310.

LJNDHOLM (F.). — Sur les brumes de l'atmosphère de 1909 à 1926. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 127-144.

Mesure de la constante solaire à Davos. Variations de l'intensité du rayonnement transmis, en fonction de l'épaisseur d'air traversée. Mesure absolue de l'extinction due à la brume et aux grosses particules, qui ne suivent pas la loi de Rayleigh.
R. G.

LODGE (Sir Oliver). — Le rayon vert. *Nature*, n° 3031, 7 Déc. 1927.

LOHUIZEN (T. van), EVERSDIJK (L.) et PINKHOF IM.J. — De halo van 30 Augustus 1927. *H. D. Haag.*, 25^e an., n° 10, oct. 1927, pp. 304-307.

Observations de halo dans différentes contrées de la Hollande.

LOUTCHAY (K. I.). — Observations du rayon vert en 1923-1925. *Mir.*, 1926, N° 1, pp. 58-59.

MALTZEW (W. A.). — Leuchtende Nachtwolken am 8-9 August 1925. *Mir.*, 1926, N° 2, pp. 154-172.

MALZEV (V.). — Nuages nocturnes lumineux. *Nature*, Londres, v. 118, 3 mill. 1926, p. 14.

- MERCANTON (L.). — Un halo solaire remarquable. *Meteor.*, t. 2, Mars 1926, pp. 118-119.
- MILCH (W.). — Sur la théorie des gloires. *Met. Zeits.*, 1926, p. 295.
- MILLMAN (P. M.). — Observation de deux phénomènes optiques : Un mirage et un halo extraordinaire. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 94-96.
- MINNAERT (M.). — Een halo in de onmiddellijke nabijheid van het oog (Un halo à proximité immédiate de l'œil). *H. D. Haag.*, 26^e an., n° 2, févr. 1928, pp. 51-54.
Phénomène provoqué dans le Hall de la gare d'Utrecht autour d'une lampe, par la présence momentanée de cristaux minuscules de glace produits par le gel de la vapeur dégagée par une locomotive.
- MOÏSEEV (A.). — Les halos et leur observation dans les dernières années 1917-1922, Moscou 1925.
- PAGNINI (P.). — L'arco porpora e l'altezza ottica dell'atmosfera. *Società meteorologica italiana. Bollettino bimensuale*, Torino, n° 44, avril-juin 1925, pp. 38-44.
- PEPPLER (A.). — Résultat des mesures optiques à Karlsruhe. *Veröffentl. Badisch. Landeswetterwarte*, n° 10.
- P(INKHOF) (M.). — Halowaarhemingen op 4 september 1927 (Observation de halo le 4 sept. 1927). *H. D. Haag.*, 25^e An., n° 11, nov. 1927, pp. 355-356.
- P(INKHOF) (M.). — Parhélies du 25 janvier 1928. *H. D. Haag.*, 26^e an., n° 4, Avril 1928, p. 128.
- ROUCH (J.). — Les phénomènes optiques de l'atmosphère dans les régions polaires. *Rev. Scient.*, 10 Déc. 1927, p. 725, 4 col.
- RUDA (F.). — Sulla spiegazione del raggio verde. *Rendiconti Reale accad. dei Lincei*, Rome, v. (6) 6, 1927, fasc. 5-6, pp. 152-165 et fasc. 7-8, pp. 228-230.
- STEBBINS (J.). — The Green Flash at Mount Hamilton (Le rayon vert au Mont Hamilton). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 323.
- STEVENS (C. O.). — Note on variations in transparency of the atmosphere by means of a projected image of the Sun (Note sur les variations de la transparence de l'atmosphère, étudiées par la projection du Soleil). *Quarterly journ. of the Royal meteor. Soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 7-14.
- TALMAN (C. F.). — Soleil levant, soleil couchant, aube et crépuscule. *Nature Magaz.*, Washington, v. 8, Août 1926, pp. 73-76.
- TOURATCHINOVITCH (N. T.). — Halos composés observés en U. S. S. R. en 1926. *Mir.*, 1926, N° 4, pp. 323-334.

TOURTCHINOVITCH (N. T.). — Factors which are supposed to affect the brightness of light summer night. *Mir*, 1927, N° 4, pp. 197-202.

TCHIRVINSKY (P. N.). — Polarisation de la lumière dans l'arc-en-ciel. *Mir*, 1927, N° 4, p. 251.

TOURTCHINOVITCH (N. T.). — Anomalies optiques des années antiques. *Mir*, 1927, N° 4, pp. 252-253.

TOURTCHINOVITCH (N.) et KORTCHAGIN (P.). — Outline regarding the activities of the Section of atmospheric optics of the Society Mirovédénié. *Mir*, 1927, N° 4).

VISSER (S. W.). — Halos observés aux Indes Néerlandaises en 1926. *H. D. Haag*, 26^e An., N° 3, mars 1928, pp. 78-83.

WEGENER (A.). — Photographies de reflexions de la lumière par l'air sur la chaîne des Alpes. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, Juin 1926, pp. 207-209.

WIGAND (A.). — Visibilité et direction d'éclairement. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 348-355.

Observations de la relation entre la visibilité horizontale et l'angle d'éclairement, confirmant et complétant les résultats précédemment établis. La courbe de la distribution azimutale de la visibilité est conforme à la théorie de Koschmeider. Les cas d'exception sont discutés individuellement. R. G.

Luminous bands in night sky (Bandes lumineuses dans le ciel nocturne). *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ., Japan*, n° 125, 15 octobre 1927.

CIRCULATION

Généralités.

AUESS, OTTO FREIHERR VON U. ZU. — Kosmische Einflüsse auf die Luftdruckverteilung über Mitteleuropa (Courants cosmiques d'après la répartition de la pression atmosphérique sur le centre de l'Europe). *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 42, Juillet 1925, p. 277-280.

BERGÈT (Alphonse). — Les lois de l'atmosphère et l'aviation transatlantique. *Rev. Scient.*, 11 Févr. 1928, pp. 65-73.

Réproduction de la Conférence faite le 26 nov. 1927 à l'Institut Océanogr.; définition des conditions indispensables de vitesse, de flottaison, et d'installation de T. S. F.; nécessité de mieux connaître le régime des alizés; l'auteur rend justice à la belle image de la circulation aérienne de M. de Tastes, véritable précurseur dont Duclaux avait été le seul, jusqu'alors, à pressentir le mérite très réel.

- BJERKNES (V.). — Polar front meteorology (Météorologie du front polaire). *Quarterly journal of the royal méteo. Soc.*, Londres, v. 51, Juillet 1925, pp. 261-268.
- BONACINA (L. C. W.). — Greenland or polar front (Le Groenland ou le front polaire). *Nature*, London, v. 117, 27 mars 1926, pp. 451-452.
- CHARLI (C.). — Contribution à la Météorologie dynamique de l'Afrique du Nord. *Meteor.*, t. 2, Mai 1926, pp. 197-206.
- DOERGWILSKI (A. B.). — Mouvement de l'air et de l'eau sur les accidents du sol. *Geografiska annaler*, H. 3, oct. 4, 1924, 62 p.
- DURWARD (J.). — Trajectories of upper air currents (Trajectoires des courants d'air dans les couches supérieures). *Meteorological Magazine*, Londres, v. 60, oct. 1925, pp. 217-219.
- GEORGI (W.). — Principes météorologiques des échanges d'air transatlantiques. *Wetter*, Berlin, 44^e année, Oct. 1927, pp. 217-230.
- GIAO (A.). — Tourbillons de Bjerknes de petites dimensions. *Meteor.*, t. 2, Juill. 1926, pp. 321-326.
- JEFFREYS (H.). — Sur les mouvements fluides produits par des différences de température et d'humidité. *Quart. Journ. R. Met. Soc.*, vol. 51, N^o 216, oct. 1925, pp. 347-356.
- KELLER (L. V.). — Sur l'établissement d'un système de caractéristiques de la turbulence atmosphérique. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, N^{os} 3-4, 1925, pp. 275-290.
- MILDNER (P.). — Ueber Luftdruckwellen (Sur les vagues aériennes). *Ser. Spez. Arb.*, vol. III, fasc. 3, Leipzig 1926.
- MYRBACH (O.). — La respiration des continents. *Meteor. magaz.*, Londres, v. 61, Août 1926, pp. 166-168.
- O. B. — Die Südpolarfront (Le front polaire sud). *Die Naturwissenschaften*, Berlin, 3 février 1928, 1 col.
Découverte, par WEHRLÉ et SCHERESCHEWSKY, d'un front polaire sud.
- PERLEWITZ (P.). — Sur le courant d'air sur l'océan atlantique entre le Canal et La Plata. *Wetter*, Berlin, 43^e année, Juin 1926, pp. 136-137.
- ROSSBY (C. G.). — La distribution verticale de l'énergie des tourbillons atmosphériques. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n^o 8, Août 1926, pp. 321-332.
- STÜVE (G.). — Ueber isobare Vertikalbewegung an Gleitflächen (Sur les mouvements verticaux sur une surface unie). *Beitr. zur Phys. der freien Atmos.*, Leipzig, v. 13, fasc. 3, 1927, pp. 175-182.

WALKER (G. T.). — La météorologie et le vol sans battement d'ailes des oiseaux tropicaux. *Proceed. of the Cambridge philo. soc.*, v. 21, pt 4, 1923, pp. 363-375.

WASSILJEV (K. N.). — La possibilité d'appliquer l'équation de continuité à la détermination des courants verticaux dans l'atmosphère libre. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 99-107.

WEICKMANN (L.). — Die Ausbreitung von Luftdruckwellen über Europa (La propagation des ondes aériennes au-dessus de l'Europe). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 332-339.

L'analyse harmonique des courbes d'ondes aériennes de 300 stations européennes, asiatiques occidentales, et Nord africaines, pour la période 15 avril-3 juin 1925 montre entre autres une onde de 20 jours d'amplitude maximum sur l'Asie et l'Océan Arctique. Elle a le caractère d'une onde stationnaire, les amplitudes maxima ont une pulsation alternative. Ces ondes sont causées par la circulation générale de l'atmosphère.

La variation de viscosités tourbillonnantes avec la vitesse du vent et la saison. *Quart. journ. of the Roy. meteor. Soc.*, Londres, v. 53, oct. 1927, pp. 439-445.

Vents.

A. J. H. — Sur les équivalents de vitesse de l'échelle de Beaufort. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 298.

ALT (E.). — Le vent et le temps. *Leipzig Bücher d. Naturwissensch.*, v. 31, 1925, p. 109.

BETZ (A.). — La force du vent et son utilité pour les moulins à vent. Gottingen, 1926, 64 p.

CARTER (H. C.). — Le vent comme force motrice pour générateurs électriques. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 374-376.

DINES. — Dynamique des vents tourbillonnaires. *Nature*, 17 Déc. 1927.

GARBETT (L. G.). — Les échelles de Beaufort. *Marine observer*. Londres, v. 3, sept. 1926, pp. 163-164.

GROSSE (W.). — Statistique des vents à Brême. *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteo.*, Berlin, 55^e année, oct. 1927, pp. 321-323.

HEIDKE (P.). — Exactitude de la prévision de la force des vents dans les avis de tempête. *Geografiska. Ann.*, 1926, pp. 301-349.

HISSONG (J. E.). — Whirlwinds at oil-Tank fire, San Luis Obispo, Calif. (Vents tourbillonnants au dessus de l'incendie d'un réservoir d'huile à San Luis Obispo, Calif). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, pp. 161-163.

- JEFFREYS (H.). — Sur la dynamique des vents géotropiques. *Quart. Journ. R. Met. Soc.*, n° 201, janv. 1922, pp. 29-47 et n° 217, janv. 1926, pp. 85-104.
- KABURAKI, TOKUNI. — Notes sur la valeur protectrice des « windbreaks ». *Proceed. Imper. Acad.*, Tokyo, v. 3, oct. 1927, pp. 561-563.
- KOPFMÜLLER (A.). — Der Land- und Seewind am Bodensee (Les vents de terre et de mer sur le lac de Constance). *S. A. Schrft. d. Ver. f. Geschichte d. Bodensees u. seiner Umgebung*, fasc. 54.
- PALMER (A. H.). — Pourquoi le vent souffle-t-il ? *Tycos-Rochester*, v. 16, Juill. 1926, p. 104.
- PEPPLER (W.). — Zur Aerologie des Föhns (Aérologie du Föhn). *Beitr. z. Phys. d. fr. Atm.*, vol. XII, p. 198.
- PEPPLER (W.). — Zur Aerologie des Castellatus. *Beitr. z. Phys. d. fr. Atm.*, vol. XIII, p. 45.
- PINKHOF (M.). — Nog Steeds Windhoozen (Encore des coups de vent). *H. D. Haag.*, 25^e an., n° 10, oct. 1927, pp. 307-317.
Phénomènes observés les 23 et 24 août, 10 et 11 septembre 1927.
- PINKHOF (M.). — Windhoozen op 22 sept 1927 (Coup de vent du 22 sept. 1927). *H. D. Haag*, 25^e an., n° 11, nov. 1927, pp. 356-357.
- PINKHOF (M.). — Hoe staat het met de verklaring van de Windhoozen ? *H. D. Haag*, 26^e an., n° 1, janv. 1928, pp. 1-10.
Ou en est-on avec l'explication des « coups de vent » tant au point de vue causal qu'à celui de la structure même du phénomène. Les recherches de M. Van Everdingen et l'appui qu'elles donnent à la théorie de Wegener.
- POLLAK-DITTRICH (J.). — Der Wind (Le vent). *Samm. Gemeinnüt. Vorträge*, Prague, n° 576, fév. 1927, 20 p.
- RONGÉTER. — Le mistral. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, janv.-fév. 1926, pp. 23-30.
- RYD (V. H.). — Problèmes météorologiques. L'énergie des vents. *Publ. Danske Meté. Inst. Medd.*, Kjobenhavn 1927, n° 7, 96 p. (Angl.).
- SAMUELSON (C.). — Studien über Wirkungen des Windes in den kalten und gemässigten Erdteilen (Etudes sur les effets du vent dans les zones froides et tempérées). *Bull. of the geolög. Instit. of the Univ. of Upsala*, 1927, vol. XX, pp. 57-230, avec 60 fotogr. et fig.
- SARASOLA (S.). — The anti-trade winds (Les vents contre-alizés). *Nature*, London, v. 116, 7 nov. 1925, p. 675.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de M. Th. BANACHIEWICZ, Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN, B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

PHYSIQUE DU GLOBE

CIRCULATION

Vents.

SCHUYLER (P. K.). — Wind velocities in United States from longtime records (Les vitesses du vent aux Etats-Unis, d'après des enregistrements à long terme). *Engineering news. record*, New-York, v. 99, 1 sept. 1927, pp. 352-353.

TERADA (T.) et YAMAGUTI (S.). — On the effects of wind on sea-level (Les effets du vent sur le niveau de la mer). *Japanese Journal of astronomy and geophysics*, 1926, vol. IV, N° 1, pp. 35-54, avec 1 carte et 9 fig.

WAGNER (A.). — Windregistrierungen auf dem 150 m. hohen Funkturm in Deutsch-Altenburg. *Wien. Ber.*, v. 135, 1926, p. 421.

YOUNG (F. D.). — Les vents des déserts et la protection contre les désastres causés par les vents. *California citrogr.*, Los-Angeles, v. 11, oct. 1926, p. 454 ; 484-487.

YOUNG (F. D.). — Windbreaks'effectiveness in So. California orchards (L'efficacité des « brise-vent » dans les vergers californiens). *California citrograph.*, Los Angeles, v. 12, oct. 1927, p. 424.

La cinquième mousson favorable, probable, aux Indes. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, Août 1926, p. 345.

Cyclones, tempêtes et anticyclones, orages.

AALDERS (A. J.). — Observation d'un mouvement tourbillonnaire pendant un orage. *H. D. Haag.*, 26^e an., n° 3, mars 1928, pp. 83-84.

Relation d'un phénomène qui s'est produit à Apeldoorn le 30 juin 1916.

A. J. H. — Sur les séries de bourrasques d'après M. A. Giblett. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, N° 1, Janv. 1928, pp. 7-11.

BOWER. — Orages hivernaux. *Nature*, 10 Déc. 1927.

BOWER (S. M.). — Rapport sur les orages d'hiver dans les îles Britanniques du 1^{er} Janvier au 31 Mars 1926. *Quart. Journ. of the Roy. meteor. soc.*, Londres, v. 53, oct. 1927, pp. 421-438.

BOY-ED (E.). — Taifun am 4. September 1926 an der japanischen SO. Küste (Typhon du 4 Sept. sur les côtes S. O. du Japon). *Annal. der Hydrog. und Marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, Août 1927, pp. 233-237.

BRUZON (E.). — Note sur les typhons, in-8°, 9 p., Hanoï 1927. Extrait du *Bull. Econ. du Serv. Meteor.* de l'Indo-Chine.

CHAPEL (L. T.). — Les vents et les orages sur l'isthme de Panama. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, N° 12, Déc. 1927, pp. 519-530.

CRESTANI (G.). — La trombe en Italie de 1926. *Meteorologia pratica*, Montecassino, 8^e année, Mai-Juin 1927, pp. 113-114.

DANILOW (L.). — Courbes météorologiques indiquant les périodes prolongées d'orages, *Urkmnet*, 1925, 212 p.

DINES. — Trombes et tornades. *Nat.*, t. 120, n° 3023.

DYKE (R. A.). — L'orage tropical des 25 et 26 Août au sud de la Louisiane. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, N° 9, sept. 1926, pp. 369-370.

E. L. — Cyclones occlus. *Ciel et Terre*, février-mars 1928, 1/3 p. (86).

Les travaux de M. Jaumotte, Directeur de l'Institut royal météorologique de Belgique, qui semblent confirmer les théories de Bjerknes, ont été analysés et appréciés dans « *Meteorological Magazine* » par M. NEWNHAUS.

FAAS (V. A.). — Les orages en 1925 et 1926. *Mir.*, 1926, N° 1, p. 59-62, et 1927, N° 4.

FLORA (S. D.). — Cyclones, tornades et orages. *Tycos-Rochester*, v. 16, Juill. 1926, pp. 95-96 ; 119 ; 98.

FROC. (L.). — Typhoon of August 5th to 23rd 1924, Shanghai (Trombe du 5 au 23 août 1924, Shanghai), 12 p., 1925.

GIBLETT (M. A.). — Bourrasques. *Journ. of the Roy. aeron. Soc.*, Londres, v. 31, Juin 1927, pp. 509-549.

- GUTIERREZ (L. M.). — Genesis y evolucion del huracan del 20 de octubre de 1926 y catalogo de ciclones en la Isla de Cuba 1865-1926. *Anales Acad. de cien. med. fis. y nat. de Habana*, 1927, 51 p.
- HEIDEKE (P.). — Berechnung des Erfolges und der Güte der Windstärkevorhersagen im Sturmwarnungsdienst (Calcul des résultats et de la réussite de la prévision de la force du vent dans les avis de tempêtes). *Geografiska Annaler*, Stockholm, 1926, Arg. VIII, n° 4, pp. 301-349.
- HENNESY (J.). — Cyclones of the southern Indian ocean and Arabian sea *Marine Observer*. Londres, v. 4, Nov. 1927, pp. 216-219.
- HERZOG (J. L.) et Ch. GOLAZ. — Le cyclone orageux du 12 Juin 1926. in-4°, 1927, extr. *An. Meteo. Zentral. Anst.*, Zurich.
Etude très complète d'une trombe, orage et grêle qui a ravagé le Jura neuchâtelois et bernois, faisant de graves dégâts; barogrammes, graphiques et planches.
- H. K. — Enkele aanteekeningen bij een storm met hoogen barometerstand in de Roode Zee, Juli 1927 (Notes prises lors d'une tempête accompagnée d'une forte pression barométrique dans la Mer Rouge en juillet 1927). *De Zee, Helder* (Holl.), décembre 1927, pp. 971-977, avec 1 planche.
- HOBBS (W. H.). — Les orages de Janvier sur l'Océan Atlantique Nord et les phases de l'Anticyclone du Groenland. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, N° 7, Juill. 1926, pp. 286-288.
- HOBBS (W. H.). — Anticyclones glaciaux; Les pôles de la circulation atmosphérique. New-York, 1926, 198 p.
- HOEBS (William Herbert). — Les expéditions au Groënland de l'Université de Michigan. *C. R. Ac. Sc.*, 5 déc. 1927, p. 1294
Les deux expéditions de 1926 et 1927 étaient destinées à étendre notre connaissance de l'anticyclone glacial; lancers de ballons en des points divers; organisation pour 1928.
- HORIGUTI (Y.). — Life history of the typhoon on the end of March 1923 (Typhon de la fin de Mars 1923). *Mem. Imp. Marine Observ.*, vol. 2, 1925, pp. 9-24.
Analysé par R. SEKIGUTI dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, p. (8).
- HORIGUTI (Y.). — Some investigations of the typhoon which passed near Okinawa Islands toward the Middle of August 1924 (Etudes du typhon qui passa sur les îles Okinawa au milieu d'Août 1924). *Umi-to-Sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 20-35.
Analysé par R. SEKIGUTI dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, pp. (8)-(9).
- HORIGUTI (Y.). — Some studies of the « Okinawa-Typhoon ». Relations between meteorological elements (Etude du « Typhon d'Okinawa ». Relations entre les éléments météorologiques). *Umi-to-Sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 88-104.
Analysé par R. SEKIGUTI dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, pp. (9)-(10).

- HORIGUTI (Y). — On the typhoon in the far East (Sur le typhon de l'Extrême-Orient). *Mem. of the Imp. Marine Observatory, Kobe, Japan.* vol. II, n° 3, octobre 1926, pp. 111-145, avec 1 carte hors texte et 8 fig.
- HÜMPHREYS (W.-I.). — The thunderstorm (La tempête). *Scientific Monthly*, New-York, v. 21, sept. 1925, pp. 253-257.
- HUNTER (H.-C.). — Tornadoes of the United States 1916-1923 (Les tornades aux Etats-Unis, en 1916-1923). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, mai 1925, pp. 198-204.
- JEFFREYS (H.). — La cause des cyclones. *Quart. Journ. R. Met. Soc.*, vol. 50, n° 209, janv. 1924, pp. 61-67.
- JEFFREYS (H.). — Cyclones et la circulation générale. *Quart. Journ. R. Met. Soc.*, Londres, vol. 53, oct. 1927, pp. 401-406.
- KENIG (M. A.). — The cyclone of February 24th to March 3rd 1927. *Miscell. Publ. of Royal Alfred Observ., Mauritius*, n° 6, 4 pages, 1 carte.
- KELTON (H.). — Cyclones tropicaux dans le nord-est du Pacifique. *Marine Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, p. 15.
- KENDALL (J. L.). — Tornadoes à Louisville, Ky., le 19 janvier 1928, *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, p. 15.
- KOPFMÜLLER (A.). — Un ouragan sur les Alpes le 22 oct. 1925. *Wetter*, Berlin, 43^e année. juin 1926, pp. 121-126.
- KÖPPEN (W.). — Ouragan ouest-indien de l'équinoxe d'automne 1926. *Ann. Hydrogr. maritim. met.*, mai 1927, pp. 147-150. (All.).
- KOSTAREVA (O.). — Une nouvelle théorie sur l'origine et l'existence des cycles cycloniques. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 1-2, 1925, pp. 46-68.
- KOSTAREVA (O.-A.). — La distribution des tourbillons verticaux dans un cyclone. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 211-216.
- KURRIK (W.). — Neue Zugstrassen der Zyklonen (Nouvelle direction des cyclones). *Met. Zeits.*, Braunschweig, vol. 42, sept. 1925, pp. 344-348.
- LAUGHTON (C.) et HEDDON (V.). — Gros orages. Londres, 1927, 251 p.
- MOÏSEEV (A.). — La statistique des orages 1915-1921. Moscou, 1925.
- MOÏSEEV (A.). — Périodicité des jours orageux à Moscou en 1925. *Mir.*, 1927, n° 1, pp. 35-37.
- NEMTSEV (A.-G.). — Ouragan tourbillon en Russie Blanche. *Mir.*, 1927, n° 4, pp. 226-229.
- NEWNHAM. — Structure des cyclones tropicaux. *Nat.*, 24 déc. 1927.

- NÖYER (J.). — Les orages dans la région parisienne en 1926. *Ann. Serv. Techn. Ville Paris*, t. VIII, 1927, pp. 70-88.
- PALMEN (E.). — Sur le mouvement des cyclones extérieurs aux tropiques. *Soc. scient. Fennica. Comm. phys.-math.* Helsingfors, III, 7, 1926, 102 p.
- PARENAGO (P.-P.). — On the determinations of the velocity and altitude of a thunder-storm. *Mir.*, 1927, n° 2, pp. 93-97.
- PEPPLER (W.). — Der Föhn in Bodenseegebiet nach den aerologischen Beobachtungen der Drachenstation. *S. A. Schrift. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees u. seiner Umgebung*, fasc. 54.
- PEPPLER (W.). — Die Fallrichtung der Registrierballone in den Zyklonen und Antizyklonen (Direction de la chute des ballons enregistreurs dans les cyclones et les anticyclones). *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 42, juillet 1925, p. 282.
- PINKHOF (M.). — De Windhoos van Weesperkarspel (27 Juli 1927) (La tornade de Weesperkarspel le 27 juillet 1927). *H. D. Haag*, 25^e an., n° 9, sept. 1927, pp. 269-280.
- ROUCH (J.). — Les idées modernes sur la structure des dépressions barométriques. *La Géographie*, mai-juin 1927, pp. 384-401, avec 8 fig.
- SCHLOMER (W. B.). — Une tornade à Cincinnati, Ohio, le 19 janvier 1928. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, p. 15.
- S(CHOUTE) (C.). — De stormramp van 1 Juni 1927 (La tempête du 1^{er} juin 1927). *H. D. Haag*, 25^e an., n° 9, sept. 1925, pp. 293-294.
- SEKIGUTI (R.). — On the lagging of the line of temperature discontinuity behind the through line of a cyclone (Sur le retard de la ligne de discontinuité de température derrière la ligne de passage d'un cyclone). *Umi to Sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 2-12.
Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, pp. (10)-(11).
- SHIPMAN (G.). — An underdeveloped Tornado (Une tornade anormale). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, p. 168.
- SLADEK. — Traversée d'un orage par un avion. *Meteor.*, t. 2, avril 1926, pp. 176-177.
- DR STANISLAV (H.). — Note sur l'article de M. Mitchell sur les ouragans des Indes occidentales. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, pp. 342-343.
- STUART (W. P.). — Une tornade au Wisconsin. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 298.
- TALMAN (C. F.). — Seize millions d'orages. *Literary digest*, New-York, v. 91, 9 oct. 1926, pp. 25-26.

- TALMAN (C. F.). — Orages cités. *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 87-88.
- UTUMI (T.). — Preuve statistique de la loi d'Okada sur les cyclones et anticyclones. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I, p. 45, 1926 (Angl.).
- VARNLEY (B. M.). — Aeorological evidence as to the causes of Tornadoes (Causes aéorologiques des tornades). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, pp. 163-165.
- V. (B. M.). — Rain squalls of the atlantic trade-wind region (Bourrasques dans la région des alizés de l'Atlantique). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, pp. 167-168.
- VISHER (S. S.) et HODGE (D.). — Tempêtes et orages en Australie, avec un appendice traitant des tempêtes du sud du Pacifique. *Commonwealth bur. of meteor.* Melbourne, Bull. n° 16, 1925, 54 p.
- WIDNEY (R. M.). — Les périodes d'orages de la terre. Los Angeles, 1926, 17 p.
- L'assurance des propriétés contre les orages. *Nation. storm Insur. bureau*, New-York, 1920.
- Nassau Hurricane, 25-26 juill. 1926. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, pp. 296-297.
- Signaux de tempête dans les différentes régions maritimes du monde. *U. S. Hydrogr. off.*, Washington, 1925.
- Tempêtes de vent. Les dégâts causés par les bourrasques de vent, et la protection des bâtiments et des grues. *Assoc. fact. mar. fire insur. cos.*, Boston, 1927, 80 p.
- Typhoonnavigatie in de Chineesche Zee (Navigation en cas de typhon dans la Mer de Chine). *De Zee*, Helder (Holl.), décembre 1927, pp. 977-980.

VAPEUR D'EAU ET PRÉCIPITATIONS

Généralités.

- A. J. H. — Extraordinary april rains in California (Giboulées d'avril anormales en Californie). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, p. 167.
- ANGSTRÖM (A.). — Evaporation and precipitation at various latitudes and the horizontal eddy convectivity of the atmosphere (L'évaporation et les précipitations à des latitudes diverses, et les mouvements horizontaux et tourbillonnants de l'atmosphère). *Arkiv för mat., astr. och fysik*, v. 19 A, n° 20, Stockholm, 1925, 12 p.

- BAUR (F.). — Essai de prévision des précipitations moyennes de juillet en Hongrie. *Az Időjaras*, XXXI, 1927, pp. 34-43. (Hongr., résumé All.).
- BERG (E. J.). — Les plus notables maximums journaliers, de condensation atmosphérique de 1886 à 1915, et leur répartition géographique dans la partie européenne de l'U. R. S. S. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 295-308.
- EISNER (G. V.). — Ueber die Niederschläge der Vb Depressionen (Sur les précipitations dans les dépressions). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 332-337.
- FISCHER (K.). — Niederschlag und Abfluss in den Schweizer Hochalpen, besonders im Mattmarkgebiet (Précipitation et écoulement dans les Alpes Suisses en particulier dans la région de Mattmark). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 285-292.
- GROISSMAYR (F.). — Recherches climatologiques spéciales sur les précipitations hivernales dans l'ouest de l'Islande. *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteö.*, Berlin, 55^e année, sept. 1927, pp. 291-293.
- JAKL (V. E.). — An analysis of some free-air observations in their relations to the precipitation (Analyse de quelques observations de l'atmosphère dans leur relation avec la précipitation). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 337-343.
- KAHLER (K.) et DORNO (C.). — Ueber die Elektrisierung von Wasser Schnee, und anderen festen Substanzen durch feinste Zerstaubung. *Annalen der Physik.*, Leipzig, vol. 77, n° 9, 1925, p. 71-80.
- KAMINSKY (A.). — Sur la question de l'influence des précipitations sur l'oscillation du niveau de la mer Caspienne. *Nachrichten Centr. Bur. for hydromet.*, Leningrad, fasc. 6, 1926, pp. 245-246.
- KÖHLER (H.). — Sur la thermodynamique de la condensation autour des noyaux hygroscopiques, et la confluence des gouttes. *Medd. Statens met.-hydrog. Anstalt*, Stockholm, vol. 3, n° 8, 1926, 16 p.
- LASKE (V.) et J. SPACEK. — L'étude de l'hyétologie de la Bohème. *Anu. Ist. Géoph.*, 1927, Pra., 10 p., 2 cart.
- On utilise les logarithmes et non les hauteurs des précipitations, ce qui est plus logique pour la statistique et réduit au minimum l'influence des précipitations extrêmes; enfin, l'importance locale et régionale des précipitations se trouve bien mise en valeur.
- LONG (A. R.). — Precipitation de chaque heure à Memphis, Tenn. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 58-60.

PINKHOF (M.). — De bijproducten van het winterweer (Les sous-produits du temps d'hiver). *Haagsch Maandblad*, La Haye, janvier 1928, pp. 58-69.

Exposé du rôle important joué par l'eau, et explication des phénomènes météorologiques dans lesquels l'eau intervient sous une forme quelconque.

RIKOVSKY (Fr.). — Distribution géographique des précipitations à Mähren et Schlesien. *Acta Soc. Scient. Nat. Moraviae*, t. III, fasc. 9, Brünn, 1926. (Tchègue, résumé All.).

RILEY (J. A.). — La libre atmosphère dans le Nord-Est d'Oklahoma favorable aux précipitations locales. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, p. 17.

SCHMAUSS (A.). — Groszstädte und Niederschlag (Grandes villes et précipitation). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 339-341.

SCHOENROCK (A.). — Langdauerende Schwankungen der Winterniederschläge (Fluctuations à longue durée des précipitations en hiver). *Meteor. Zeits.*, Braunschweig, vol. 42, oct. 1925, pp. 406-407.

SUMMERS (M. B.). — Variability of precipitation in the state of Washington (Variation de la précipitation dans l'état de Washington). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 355.

TOLSKY (A. P.). — Sur la possibilité de comparer les observations de précipitations. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 43-60.

VOORHEES (J. F.). — Une étude sur les précipitations efficaces. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, pp. 332-336.

WEIGHTMAN (R. H.). — Some Observations on the cyclonic precipitation of February 22-23, 1925, in the central and eastern United States (Quelques observations sur la précipitation cyclonique des 22-23 février 1925, dans le centre et l'est des Etats-Unis). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, septembre 1925, pp. 379-384.

Les précipitations dans les provinces maritimes. *Vladivostok meteor. magazine*, 1925, 59 p.

Vapeur d'eau, humidité, brume et brouillard.

BONGARDS (H.). — Mesure de l'humidité. Munich, 1926, 340 p.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4.

COOCH (H.). — Landing aircraft in fog (L'atterrissage dans le brouillard). *Journ. of the Roy. aeronaut. Soc.*, London, v. 30, juin 1926, pp. 365-393.

- DORR (J. N.). — Tables pour la détermination du contenu de vapeur d'eau dans l'air. Vienne, 1925, 32 p.
- FJELDSTAD (J. E.). — Graphische Methoden zur Ermitelung adiabatischer Zustandsänderungen feuchter Luft (Méthode graphique pour l'étude des changements d'état adiabatiques de l'air humide). *Geofysiske Kommission. Geofysiske publikationer*, Oslo, v. 3, n° 13, 1925.
- GUMINSKI (R.). — L'humidité de l'air en Pologne (La marche annuelle et la distribution géographique). *Etudes met. et hydrog.*, Varsovie, fasc. 3, 1927, 71 p.
- HELLMANN (G.). — Ueber die Häufigkeit des Vorkommens von Tau und Reif (Sur la fréquence de la rosée et de la gelée blanche). *Met. Zeitsc.*, vol. 42, juillet 1925, p. 257-260.
- HOLTZMANN (M.). — Eine Dunkelfeldmethode für Untersuchungen der Kondensationsbedingungen des Wasserdampfes auf einer abgekühlten Fläche (Une méthode pour la recherche du point de rosée de la vapeur d'eau sur une surface refroidissante). *Physik. Zeits.*, Leipzig, 27^e année, n°s 4 et 5, 1926, pp. 114-115.
- HURD (W. E.). — Le brouillard en mer. *U. S. Hydrogr. off., Pilot chart of the north Atl. oc.*, nov. 1927.
- MALMGREN (F.). — Studies of humidity and hoar-frost over the Arctic Ocean. Results from the « Maud » expedition. (Etudes de l'humidité et de la gelée blanche au-dessus de l'Océan arctique. Résultats de l'expédition de la « Maud »), *Geofysiske Publikasjoner utgitt af det Norske Videnskabs Akademi i Oslo*, n° 5, 1926, 20 pp., avec 17 fig.
- MASSARDI (F.). — Versuche und Forschungen Voltas über die gleichförmige Ausdehnung der Luft und des Wasserdampfes durch Wärme und über die Dampfspannungen (Etude et recherches sur la dilatation uniforme de l'air et de la vapeur d'eau par la chaleur et sur la tension de vapeur). *Naturwissensch.*, Berlin, 15^e année, 2 sept. 1927, pp. 705-710.
- MEANS (T. H.). — Le brouillard précipité par les arbres. *Science*, New-York, v. 66, 28 oct. 1927, pp. 402-403.
- MOKRZYCKI (G.). — Le coefficient de viscosité des brouillards. *Journ. de phys. et le radium*, Paris, t. 7, juin 1926, pp. 188-192.
- OLDEKOP (E.). — I. Du déficit hygrométrique et des méthodes pour son évaluation. II. Tables pour l'évaluation du déficit hygrométrique. *Serv. hydromet. au Turkestan. Agr. improv. sec.*, 1917, 83 p.
- ROUCH (J.) et GAIN (L.). — Brume et brouillard. *Bull. Soc. nat. d'encour. pour l'industrie nat.*, Paris, 126^e année, n° 5, mai 1927, pp. 368-382.
- ROUGETET (E.). — Sur un cas particulier de brouillard dans la vallée du Rhône. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 278-279.

- SCHMIDT (W.). — Wovon hängt die Länge einer Dampffahne ab? *Met. Z.*, 1926, p. 292, et *Publ. of Carneg. Inst. of Wash.*, n° 352.
- SCHMIDT (W.). — Zur Berechnung der räumlichen Verteilung von Rauch und Abgasen in den freien Luft (Sur le calcul de la distribution dans l'espace des fumées et des vapeurs dans l'atmosphère). *Gesundheits. Ingenieur*, vol. 49, 1926, fasc. 28.
- SOLTAU (K. H.). — La propagation géographique et la signification du brouillard dans le Schleswig-Holstein, et au Danemark. Breslau, 1927, 40 p.
- SZYMKIEWICZ (D.). — Etudes climatologiques. XI. Les mousses comme l'indice de l'humidité de l'air. *Acta Soc. Botanicorum Poloniae*, 1927, vol. IV, n° 2, pp. 125-140.
- V. (B. M.). — Evaporation measurements in the Swiss Alps (Mesures de l'évaporation dans les Alpes Suisses). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 355-356.
- A week of fog (Une semaine de brouillard). *Quarterly Journ. of the Royal meteo. soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 105-108.
- Faibles humidités dans les provinces nord de la région du Niger. *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 61, juill. 1926, pp. 143-144.

Nuages, nébulosité et insolation.

- AHLGRIMM (Fr.). — Wolkenmessungen mit einem Dunkelkammergerät. *Annal. der Hydrogr. und Marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, juill. 1927, pp. 201-206.
- ALBADA (L. E. W. van). — Stereoscopische Wolkenopnamen (Photographies stéréoscopiques de nuages). *H. D. Haag.*, 25^e an., n° 12, déc. 1927, pp. 372-378-379.
- Photographies prises d'un même point avec une chambre stéréoscopique dont on démasque successivement les 2 objectifs à 3 ou 4 secondes d'intervalle. Utilisations des photos obtenues pour l'étude de la composition et du déplacement des nuages. Note de Van E(verdingen) au sujet de l'article et de l'application scientifique de la méthode.
- ALBADEN (L. E. W. van). — Fotogrammetrische Bepaling van de bewegingen der Wolken (Détermination photogrammétrique des mouvements de nuages). *H. D. Haag*, 26^e an., n° 2, févr. 1928, pp. 44-51.
- Rappel des applications photographiques spectroscopiques à l'astronomie, à la géodésie ; possibilités pour la météorologie et technique à suivre.
- ALLIX (A.). — Les catastrophes de la neige. *Matér. étude calamités*, Genève, Année 2, avril-juin 1925, pp. 37-57.
- BROOKS (C. E. P.). — The mean cloudiness over the earth (La nébulosité

moyenne pour toutes les parties du monde). *Mem. of the Roy. Meteor. Soc.*, Londres, v. 1, n° 10.

DANJON (A.) et COUDER (A.). — Observation télescopique de la structure d'un cirrus. *Meteor.*, t. 2, mai 1926, pp. 209-210.

DOPORTO MARCHORI (M.). — La relation entre la nébulosité et l'insolation. *Anal. socied. espan. de meteor.*, Madrid, v. 1, mai-juin 1927, pp. 79-86.

DURR et WEHRLE. — Nuages et systèmes nuageux. Texte et planches. St. Amand (Cher), R. Bussière ; Paris, Et. Chiron, 1926, 2 fasc. in-8, 64 pp. et 49 pl.

FUJIWHARA (S.). — Cloud studies (Etudes de nuages). *Quarterly Journ. of the Royal meteorol. Soc.*, vol. 35, n° 221, janvier 1927, pp. 33-39, avec 12 photogr. hors texte et 1 graphique.

GIAO (A.). — Des Cirrus d'altitude plus basse que des Alto-cumulus. *Nature*, Londres, v. 118, 10 juill. 1926, p. 49.

HARDING (C.). — Seasonal sunshine in Great Britain (Insolation saisonnière en Grande-Bretagne). *Nature*, London, v. 117, 20 mars 1926, pp. 422-423.

HINDSDORF. — Quelques observations de nuages. *Wetter*, Berlin, 44^e année, oct. 1927, pp. 235-237.

KIDSON (E.). — Variations annuelles de la vitesse des cirrus sur Melbourne. *Proc. Roy. soc.*, Victoria, juill. 1926, v. 38.

KLEINSCHMIDT (E.). — Remarques sur la mesure de l'insolation d'après les observations en Wurtemberg. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 395-403.

On établit, par l'étude des divers appareils Campbell-Stokes, les conditions pour rendre comparables les valeurs de la durée d'insolation. R. G.

KOHLER (H.). — On water in the clouds (L'eau dans les nuages). *Geofysiske Publikasjoner*, Oslo, 1927, vol. V, n° 1 ; 16 pp. in-4, avec 5 photogr., 4 fig. et graph.

KOPP (W.). — Aerologie einiger Wolkenformen und Wellensysteme in der Atmosphäre (Formes de nuages et systèmes d'ondes atmosphériques). *Beitr. zur Phys. der freien Atmös.*, Leipzig, v. 13, fasc. 3, 1927, pp. 198-217.

KOUSNETSOV (B.). — Atlas des nuages. *Obs. géophys. cent.*, Léninegrad, 1926, 24 p.

MERCANTON (P. L.). — Cumulus et courants ascendants. *Meteor.*, t. 2, Mai 1926, pp. 206-209.

- MÖLLER. — Observations des couches supérieures des nuages dans les régions des alizés de l'Océan Atlantique en 1903 et 1904. *Annal. der hydrogr. und marit. meteor.*, Berlin, 54^e année, mai 1926, pp. 201-203.
- MOLTCHANOV (P. A.). — La hauteur des nuages dans divers points de l'U. R. S. S. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 93-98.
- MÖRIKOFER (W.). — La progression journalière de la nébulosité à Bâle. *Verhandl. der naturf. gesellsch. in Basel*, v. 38, 1927, pp. 427-453.
- NAGY (Z.). — La durée de l'insolation à Budapest, 1912-1925. *Idojaras*, Budapest, v. 30, mai-juin 1926, p. 93.
- PEPPLER (W.). — Der Einfluss von Wasserflächen auf die Cumulusbildung. (L'influence des nappes d'eau sur la formation des cumulus). *Ann. d. Hydr. u. Maritim. Met.* 1926, p. 399.
- PEPPLER (W.). — Formation de stratus local sur le lac de Constance. *Beitr. z. Phys. d. fr. Atm.*, XIII, p. 128.
- RITTICH (P.-A.). — Comment observer les systèmes de nuages. Traduit du russe par St Kosinska-Bartnicka. *Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne*, Varsovie, année 1925-1926, fasc. 2, pp. 3-16. (En polonais, avec traduction du titre en français).
- RUSSEL (S.). — Frequency of mammato-cumulus cloud (Fréquence du mammato cumulus). *Meteor. magaz.*, Londres, v. 60, oct. 1925, p. 214.
- SCHERESCHEWSKY (P.). — La première photographie stéréoscopique des nuages, prise en avion. *Meteor.*, t. 2, mars 1926, pp. 124-125.
- SCHERESCHEWSKY (P.). — Observation télescopique de la structure d'un nuage. *Meteor.*, t. 2, mai 1926, pp. 210-213.
- STOERMER (C.). — Photogrammetrische Bestimmung der Höhe von irisierenden Wolken (Perlmutter Wolken) am 30 Dezember 1926 (Détermination photogrammétrique de la hauteur des nuages irisés le 30 décembre 1926). *Geofysiske Publikasjoner*, Oslo, 1927, vol. V, n° 2, 8 pp. in-4, avec 2 pl. hors texte et 3 fig.
- SUTTON (J. R.). — The annual variation of cirrus cloud at Kimberley. *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 62, oct. 1927, pp. 215-217.
- THORKELSSON (T.). — Observations de nuages en Islande. *Reykjavik*, 1927, 11 p.
- WATSON (R. A.). — Observations néphoscopiques faites sur l'île de France. *Quart. journ. of the Roy. meteor. soc.*, Londres, v. 53, oct. 1927, pp. 446-448.
- WIGAND (A.). — Mesure de la charge des nuages. *Phys. Zeits.*, n° 27, 1926, pp. 803-808.

Beobachtungen über die Veränderungen der Umrisse eines Dampfes in einer Nebelbank (Observations sur les variations de forme d'un vapeur dans un milieu nuageux). *Annal. der Hydrogr. und Marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, août 1927, p. 270.

Nuages supérieurs, nuages inférieurs. *Deutsche Seewarte*, Hamburg, 1926.

Pluie.

A. J. H. — Fortes pluies dans diverses parties du monde. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, pp. 298-299.

ARCTOWSKI (H.). — Sur le manque de précision des mesures pluviométriques. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 250-255.

BARROWS (H. K.). — Flood rainfall in New England (Pluie diluvienne en Nouvelle Angleterre). *Engln. news. rec.*, New-York, v. 99, 17 nov. 1927, pp. 796-798.

BERRY (W. J.). — Une averse au milieu de l'hiver au nord de Dakota. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, pp. 15-16.

BOEREMA (J.). — Caractéristiques des chutes de pluie dans les Indes Néerlandaises. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, nov. 1927, pp. 167-168.

B(RAAK). (C.). — Zware regenval in Zeeland (Forte averse en Zélande du 13 au 14 juillet 1927). *H. D. Haag*, 25^e an., n° 9, sept. 1927, p. 294.

BRAZIER (C. E.). — Sur la mesure correcte de la pluie. *Météorologie*, Paris, t. 3, nov. 1927, pp. 385-395.

BUSTOS NAVARRETTE (J.). — La radiation solaire et la pluie au Chili. L'année 1928 sera-t-elle sèche ou pluvieuse ? *Bol. del Observ. del Saltô*, n° 37, janv. 1928.

CHAPTAL (Léon). — Régime des pluies à Montpellier. *Congrès de l'Eau*, 1923, 12 p.

Etude des cinquante dernières années ; absence de périodicité ; il n'y a guère que 30 jours par an de pluies supérieures à 4^{mm}, c'est-à-dire utile pour l'Agriculture ; la quantité totale serait suffisante, mais est mal répartie et tombe trop vite ; apport par la rosée ; courbes représentatives des hauteurs totales et de la production, soit moyenne à l'hectare, soit totale dans le département, pour les vignobles.

CRESTANI (G.). — La prévision des mesures pluviométriques. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mai-juin 1926, pp. 108-110.

EBERLÉ (O.). — Die Verteilung der extremen Regenschwankungen über die Erde (La répartition des variations extrêmes de la pluie sur la Terre). *Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft* 195. Gotha, Justus Perthes, 1927, vi-50 pp. gr. in-8, avec deux cartes en couleurs.

- FEHRER (J.). — Lluvias en Catalunya durante el año meteorológico comprendido entre el 1° de Diciembre de 1924 y el 30 Noviembre de 1925. *Serv. met. de. Catalunya*, Notas de estudio n° 34, 1926, 24 p.
- FLAMMARION (Gabrielle-Camille). — L'augmentation séculaire de la pluie dans la région parisienne. *B. S. A. Fr.*, avr. 1928, p. 194.
Il s'agit de confirmer les lois antérieures de Flammarion, dont Angot a déjà démontré l'inexistence, les documents utilisés étant douteux et certainement non comparables.
- GINESTOUS (G.). — Le régime des pluies en Tunisie pendant la période 1901-1925. *Dir. gen. des trav. pub. serv. met.* Tunis, 1927, 224 p.
- GLASSPOOLE (J.). — The distribution over the British Isles in time and space of the annual number of days with rain (La distribution dans le temps et dans l'espace, du nombre annuel de jours avec pluie dans les îles Britanniques). *British. rainfall*, Meteor. office, Londres, 1926, pp. 260-279.
- GOLD. — Un atlas des chutes de pluie. *Nature*, 27 août 1927.
- GOODNOUGH (X. H.). — Les pluies en Nouvelle Angleterre. *Journ. New Eng. water Works assoc.*, v. 40, n° 2, 1926, pp. 178-247.
- JAMESON. — Une loi simple concernant la pluie. *Nat.*, 4 févr. 1928.
- JORDAN, DAVID STARR. — The art of pluviculture (L'art de la « pluviculture »). *Science*, New-York, v. 62, juillet 1925, p. 81-82.
- JURY, A., et DEBETANT (G.). — Etudes sur le régime des pluies au Maroc et carte provisoire de la répartition des pluies. *Mem. soc. des. sc. nat. du Marôc*, Rabat, 1925, 18 p.
- LOWDERMILK (W. C.). — Factors influencing surface run-off of rainfall. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, nov. 1927, pp. 169-170.
- MC EWEN (G. F.). — Indications sur la pluie saisonnière (1927-1928) dans le sud de la Californie. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, oct. 1927, pp. 157-158.
- MEYER (G. M.). — Moulins à eau précoces, en rapport avec les variations dans les chutes de pluie dans « l'East Kent ». *Quart. journ. of the Roy. meteo. soc.*, Londres, v. 53, oct. 1927, pp. 407-419.
- MUNGER (T. T.). — Rainfall probability during the fire season in western Washington and Oregon (Quantité de pluies probable pendant la saison des incendies, à l'ouest de Washington et de l'Oregon). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, septembre 1925, pp. 394-395.
- PERLEWITZ (P.). — Répartition des pluies sur l'océan Atlantique. *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteo.*, Berlin, 55 année, oct. 1927, pp. 331-332.

PHILLIPS. — Interception de la pluie par les plantes. *Nat.*, 10 mars 1928.

PLUMMER (F. E.) et LEPPAN (H. D.). — La pluie et l'agriculture au Transvaal. *Transvaal univ. coll.* Pretoria, Bull. n° 12, 1927.

L'auteur traite d'abord de la variabilité des pluies au Transvaal, et ensuite de leur influence sur l'agriculture.

RENQUIST (H.). — Hauteurs d'eau journalières 1924. *Havforskinsinst. ster.*, n° 43, (Sued.)

Avec résumé en Allemand.

SANSON (J.) et WEHRLÉ (Ph.). — Les pluies du 8 nov. 1925 en Indre-et-Loire. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 260-263.

SCHAW (W.-A.). — La pluie pendant deux siècles en Angleterre. *Month. weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 61-62.

STARABBA (F. S.). — Les pluies et les volcans. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mars-avril 1926, pp. 61-63.

TAMARA (D.). — Suppositi danni e vantaggi reali delle piogge abbondanti e irruenti. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mai-juin 1926, pp. 121-122.

TORRES (F. E. M.). — Justificação das normals de chuva e rede pluviométrica. Brasileira, Rio de Janeiro, 1926, 14 p.

VANDERLINDEN (E.). — Sur la distribution de la pluie en Belgique. *Inst. Roy. met. de Belgique, Mem.* v. 2, 1927, 50 p.

VINCENT (J.). — La distribution de la pluie en Belgique. *L'Expansion belge*, XXI, n° 2, février 1928, pp. 13-17, avec 2 cartes, 3 vues et un diagramme.

Analyse du dernier Mémoire de E. VANDERLINDEN sur la distribution de la pluie en Belgique.

V. S. — La pluie belge. *Bull. du Touring Club de Belgique*, 1 décembre 1927, 3 $\frac{1}{2}$ col., avec un dessin.

Quelques extraits du dernier mémoire de E. VANDERLINDEN « Sur la distribution de la pluie en Belgique ».

WALLEN (A.). — Eau tombée, débit et évaporation dans la Suède méridionale. *Geogr. Annal.*, Stockholm, v. 9, fasc. 3, 1927, pp. 181-208.

WALLEN (A.). — Facteur de pluie et indice d'aridité. *Geogr. Annal.*, Stockholm, v. 9, fasc. 3, 1927, pp. 225-227.

Record rainfalls cause heavy damage in New England states (La pluie cause des dégâts importants en Nouvelle Angleterre). *Engin. News-rec.*, New-York, v. 99, 10 nov. 1927, pp. 770-773.

La fièvre typhoïde et la pluie. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, déc. 1927, pp. 184-186.

Observatoire central de l'Indochine. Service météorologique. Bulletin pluviométrique, publié par E. Bruzon, directeur. Tableaux mensuels annuels et carte. Année 1925. Phu-Lien, Observatoire central, 1926. (29 juin 1927). In-fol. non paginé.

Neige et Glace.

- A. J. H. — La neige, et une vague de froid en Europe, 18-23 décembre 1927. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 12, déc. 1927, p. 533.
- ALLIX (A.). — Les Avalanches. *Revue de géographie Alpine*, Grenoble, t. 13, fasc. 2, 1925, p. 359-423.
- ALTER (J. C.). — Condition de la neige sur les montagnes, et vitesse de la fonte. *Utah farmer*, 45^e année, 25 juin 1926, pp. 6-7.
- BALDIT (A.). — A propos des aiguilles de glace. *Meteorologie*, Paris, t. 3, nov. 1927, pp. 423-425.
- BENTLEY (W. A.). — Des merveilles de flocons de neige, et formes de l'eau. *Journ. of the Franklin instit.*, v. 202, juill. 1926. pp. 99-101.
- BRAAK (C.). — De zomer van 1927 (L'été de 1927). *H. en D.*, 25^e Jrg., n° 10, october 1927, pp. 317-319.
- BROOKS (C. E. P.). — L'influence des forêts sur la pluie. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 12, déc. 1927, p. 533.
- BURTON (V. R.). — Snow removal in Michigan (Enlèvement de la neige dans le Michigan). *Repr. Proc. 11th annual conf. on highway engin. Univ. Mich., Ann Arbor*, 93 p.
- BUSTAS NAVARRETE (J.). — Estudio sobre las nevadas en el valle central de Chile (Etude de la neige dans la vallée centrale du Chili). *Bol. Observ. del Salto*, n° 33, sept. 1927, 1 $\frac{1}{2}$ page.
- DOBROWOLSKI (A. B.). — A propos de l'article de M. N. Niebrzydowski « Le chasse-neige et les voies ferrées. *Etudes métér. et hydrogr. de l'Institut. météor. central*, Varsovie, 1924, pp. 91-92.
- EVERDINGEN (E. VAN). — Ijs en ijzel in het eind van 1927 (Glaces et verglas à la fin de l'année 1927). *H. en D.*, 26^e Jg, n° 2, febr. 1928, pp. 33-38.
- FICKER (H. v.). — Die Höhe der Schneegrenze in den Pamirgebieten (La hauteur de la frontière neigeuse du plateau de Pamir). *Meteorologische Zeitschrift.*, vol. 42, juillet 1925, pp. 276-277.
- GROSSE (W.). — L'évaporation et la recrudescence de froid en Mai. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, pp. 227-229.
- KÜRTSCHATOW (I.). — Sur la question de la radioactivité de la neige. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 1-2, 1925, pp. 17-32.
- MALSCH (W.). — Enneigement à Baden. *Veröffentl. Badisch. Landeswetterwarte*, 1927, n° 11.

NIEBRZYDOWSKI (W.). — Le chasse neige et les voies ferrées. *Etudes météorol. et hydrogr. de l'Institut. météor. central*, Varsovie, 1924, pp. 51-87.

PEPPLER (W.). — L'atmosphère libre par temps de neige. *Wetter*, Berlin, 43^e année, juin 1926, pp. 126-132.

REVERCHON (Léopold). — Les trésors de la neige. *La Nat.*, 15 févr. 1928, pp. 170-172.

Reproduction de quelques-unes des très curieuses images des cristaux de neige d'après les 5.000 documents rassemblés par Bentley. *Month. Weath. Rev.*, Nov. 1924 et Août 1927.

SIMPSON (G.-C.). — Des dômes de glace et l'atmosphère. *Nature*, Londres, v. 118, 24 juill. 1926, pp. 111-112.

TALMAN (C. F.). — Préparation pour l'enlèvement de la neige. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, déc. 1927, pp. 181-182.

TOLSKY (A. P.). — Sur la température de la neige. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 314, 1925, pp. 137-164.

La Neige à Paris. *Ann. Serv. Techn. Ville Paris*, t. VIII, 1927, pp. 30-33.

Documents qui viennent compléter ceux du t. III, pp. 1-13.

La surveillance de la neige, et l'écoulement des ruisseaux dans la Sierra-Nevada. *Engin. news. rec.*, New-York, v. 97, 1 juill. 1926, p. 7.

Nuages de neige devant le Soleil. *B. O.*, Talence, n° 2, 15 avr. 1928.

Snow removal (L'enlèvement de la neige). Caterpillar tractor co., 1928, 66 p.

The problem of snowsheds. *Tycos. Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 97-98.

Grêle.

FLORA (S. D.). — La menace générale de grêle. *Month. Weath. Rev.*, vol 56, n° 1, janv. 1928, p. 17.

HAMIAUT. — Types de grêlons. *Météor.*, Paris, t. 3, nov. 1927, pp. 425-427.

HELLMANN (G.). — La grêle et le grésil en mer. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, p. 221.

HELMANN (G.). — Ueber Hagelabwehr (Préservation contre la grêle). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 322-324.

L'idée qu'il doit être possible de chasser la grêle est très ancienne. On donne des preuves historiques. Les régions où cette superstition est la plus tenace sont celles qui sont le plus éprouvées !
R. G.

KERNER (F.). — Ein Hagelwetter auf der Insel Brazza (Une tempête de grêle sur l'île de Brazza). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, Band 42, sept. 1925, p. 365-366.

Hydrologie.

ACHARD (Mlle) et M. BLUM. — Etudes physico-chimiques d'eaux minérales (Basses-Pyrén.), *B. Ac. Médéc.*, Par., 6 mars 1928.

ALTER (C. J.). — Precipitation versus snow surveys for prediction stream discharge (La prévision du débit des fleuves, par l'évaluation de la neige tombée). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, avril 1926, pp. 160-161.

ATUROOD (R. E.). — Histoire et vues de l'inondation de Vermont, novembre 1927, Burlington, 32 p.

BERARD (W. W. DE). — Today in the Mississippi flood area. (L'étendue actuellement de la crue du Mississippi). *Engin. News. rec.*, New-York, v. 99, 24 nov. 1927, pp. 828-831.

CHURCH (J. E.). — Wide area forecasting of streamflow on the Columbia and Colorado (Prévision de la surface couverte par les inondations du Columbia et du Colorado). *Monthly. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 353-354.

CUMMINGS (N. W.) et RICHARDSON (B.). — Evaporation from lakes. *Physical Rev.*, Minneapolis, v. 30, oct. 1927, pp. 527-534.

DIENERT (F.). — Sur la circulation des eaux souterraines dans les alluvions. *C. R.*, 7 mai 1928, p. 1306.

L'auteur signale l'hétérogénéité des sables, en certains points des alluvions et l'intérêt de connaître le détail de la circulation souterraine autour d'un puits d'essai.

DIMA (Gh. A.). — Recherches sur la radioactivité de quelques sources d'eau minérale et d'eau potable de Transylvanie. *Bull. Ac. Roum.*, t. XI, n° 2-3, 1928, pp. 53-55.

DOPORTO (M.). — Les inondations du Mississippi. *Anal. socied. espan. de meteor.*, Madrid, v. 1, mai-juin 1927, pp. 87-89.

H. C. F. — River regulation (Régularisation des rivières). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 359.

HENRY (A. J.). — Frankenfield on the 1927 floods in the Mississippi valley (Article de Frankenfield sur les inondations de 1927 dans la vallée du Mississippi). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, pp. 437-452.

HENRY (J.-A.). — Sur l'hydrologie des grands lacs d'après Horton et Grunsy. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, pp. 11-14.

- IMBEAUX. — Préviation des crues et des étiages des cours d'eau d'après la pluviométrie et d'après la météorologie. *Con. internat. de recherch. Union géod. et géophys. internat. Com. nat. franç. Sec. d'hydrol. sci. Assem. plénière de Prague, Pithiviers, 1927, 14 p.*
- LANSING WELLS (Edward). — Floods in the Willamette River (Inondations par la rivière Willamette). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 355.
- LEPAPE (Adolphe). — Sur l'origine de la radioactivité des sources de Bagnères-de-Luchon. *C. R. Ac. Sc.*, 5 déc. 1927, p. 1292.
- MALTCHENKO (E. V.). — Les averses et l'inondation en Crimée du 10-11 août 1914. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 191-202.
- MARBE (K.). — Rhabdomancie, 10 p., München, 1927.
Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.
- OLDEKOP (E.). — Relation entre le régime de la rivière Tchirtchik et les éléments météorologiques. *Serv. hydromét. au Turkestan*, n° 89, 1918, 83 p.
- PÉNTCHEFF (N. P.). — Recherches sur les gaz rares de quelques sources thermales de Bulgarie. *C. R. Ac. Sc.*, 23 janv. 1928, p. 249.
Suite des recherches *Ibid.* t. 185, 1927, p. 511 ; l'auteur rencontre un dégagement se rapprochant de l'azote brut isolé de l'air atmosphérique, mais avec une teneur plus élevée en hélium.
- PONICHET (E. P.). — Les crues de l'embouchure de la Neva. *Matér. étude calamités*, Genève, Année 2, avril-juin 1925, pp. 3-36.
- RUNDO (A.). — Débit des fleuves pendant la période de congélation. *Etudes mét. et hydr. de l'Inst. mét. central*, Varsovie, 1924, pp. 31-47.
- SCHMIDT (W.). — Modellversuche zur Wirkung der Erddrehung auf Flussläufe (Théorie sur l'action de la rotation de la terre sur le cours des fleuves). *Akad. d. Wiss. Wien.*, Abt. II a., vol. 135, fasc. 7 et 8, 1926.
- SCHOSTAKOWITSCH (W. B.). — Sur la crue et décrue des rivières. *Annal der hydr. und marit. met.*, Berlin, 54^e année, mai 1926, pp. 194-198.
- SHAVER (J. W.). — Some aspects of New England's greatest flood (Quelques aspects de la plus forte inondation en Nouvelle Angleterre). *Engin. News-rec.*, New-York, v. 99, 24 nov. 1927, pp. 841-845.
- SIGA (T.). — Some observations of hot springs and other like objects on the slope of Mt. Unzen (Observations de sources chaudes et objets analogues sur le flanc du Mt. Unzen). *Umi-to-Sora, Sky and water*, vol. 5, 1925, pp. 51-58.
Analysé par R. Sekiguti dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, p. (4).

- S(TEIN) (J.). — Afbraak Watertoren aan den Amsteldijk (Démolition du château-d'eau du Amsteldijk). *H. en D.*, 25^e Jg., n° 12, december 1927, 1/4 p., p. 389.
- SUDA (K.). — On the rate of gushing of water from a bored well (Sur le débit du jet d'eau d'un puits creusé). *Umi to Sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 223-230.
- Analysé par R. Sekiguti dans *Jap. J. Astr. Geoph.*, vol. IV, n° 3, pp. (3)-(4).
- SVIATSKY (D.). — Anciennes marques des hautes eaux dans la ville d'Orel. *Mir.*, 1927, n° 4, pp. 253-255.
- SWITZER (J. E.). — A trip to the Mississippi-Jazoo flood district (Une excursion à la région de l'inondation du Mississippi). *Journ. of Geogr.*, Chicago, v. 26, nov. 1927, pp. 293-298.
- TANNEHILL (I. R.). — Some inundations attending tropical cyclones (Des inondations accompagnant des cyclones tropicaux). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, pp. 453-456.
- VELU. — Le problème de l'eau dans l'Afrique du Nord et la restauration des pâturages. *C. R. Ac. Agric.*, 8 févr. 1928, pp. 209-215.
- Possibilité, par la zone des gazonnements, de reconquérir progressivement la zone pseudo-désertique, et peut-être la désertique.
- WALLS (M.). — Classification des eaux minérales d'après leurs propriétés. Paris, 1927, 25 fr.
- WASMUND (E.). — Die meteorologischen Bedingung des Grundgewells im Bodensee. *Petermanns Mitteil.*, Gotha, 73^e année, fasc. 9-10, 1927, pp. 265-273.
- Carte des principaux bassins en Australie. *Australia commonwealth bur. of meteor.*, Melbourne, vol. 1, 1925.
- Forecasting and forestalling floods (Prévision et empêchement des inondations). *Engin. News-rec.*, New-York, v. 99, 17 nov. 1927, p. 783.
- La crue dans la vallée du Mississippi, 1927. *Bull. Amer. railway engin. assoc.*, v. 29, n° 303, pt. 2, janv. 1928, 111 p.
- La régulation du lac Tsana. *Engin.*, n° 3226, nov. 1927.
- Les inondations en Algérie. *L'Afr. franç.*, déc. 1927.
- Rapports du Général Jadwin sur le système de protection contre les crues pour le Mississippi. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 12, déc. 1927, pp. 532-533, et *Engin. news-record*, New-York, v. 99, 15 déc. 1927, pp. 961-966.
- Glaciologie.**
- ARNOLD-ALABIEV (V.). — Sur les méthodes d'investigations de la glace, dans le golfe de Finlande, des brise-glace. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 1-2, 1925, pp. 79-88.

BARNES (H. T.). — Ice engineering. *Stone and Webster journ.*, v. 41, déc. 1927, pp. 775-789.

BROOKS (C. E. P.). — La cause de formation des glaciers. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, p. 384.

DEVAUX. — Mesure de la densité des champs de neige et des glaciers. *C. R. Ac. Sc.*, 21 nov. 1927, p. 1147.

Mesures par pesées de volumes déterminés prélevés dans des parois verticales ; précautions à prendre dans le cas de la glace ; pour les névés les mesures varient de 0,53 à 0,65 et la densité paraît aller en croissant au cours de la saison chaude.

DEVAUX (Joseph). — Formation des glaciers par fusion diurne et regel nocturne des névés. *C. R. Ac. Sc.*, 27 déc. 1927, p. 1602.

Vallot a montré que, aux grandes altitudes, la neige se transforme directement en glace par pression ; l'auteur insiste sur un nouveau procédé rapide de transformation du névé en glace, et en trouve des applications aux petits glaciers des Pyrénées.

GRANQVIST (G.). — Quantité de glace sur les côtes de Finlande pendant l'hiver 1917-1918. *Havforskningsinst. skr.*, n° 42.

Avec résumé en allemand.

HENNESSY (H.). — La glace de l'océan du sud. *Marine Observer*, Londres, v. 3, oct. 1926, pp. 176-179.

HESS (Dr. H.). — Ueber die Bewegung der Gletscher (Le mouvement des glaciers). *Weitall*, 27^e année, n° 2, pp. 17-20.

HUMPHREYS (W.-J.). — Ice ribbons (Des rubans de glace). *Scientific monthly*, New-York, v. 21, nov. 1925, p. 511-514.

LASKOWSKI (B. R.). — Surveying snowfields in Arizona (L'arpentage des champs de glaces dans l'Arizona). *Tycos-Rochester*, New-York, v. 15, oct. 1925, p. 147-149.

PETERSON (P.). — Die Eisverhältnisse an den deutschen Küsten, in Memel und der freien Stadt Danzig (Les proportions de glace sur les côtes allemandes et à la ville libre de Danzig. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*. Berlin, juin 1925, p. 193-197, et juill. 1927, pp. 215-219.

ROUCH (J.). — Les glaciers polaires. *R. Sc.*, 24 mars 1928, pp. 166-173.

Exposé général ; recul des glaces polaires dans les deux hémisphères ; explications diverses qui en ont été proposées.

SCHOSTAKOWITSCH (W. B.). — Der ewig gefrorene Boden Sibiriens (Le sol sibérien éternellement glacé). *Gesellsch. für Erdk. zu Berlin. Zeitschr.*, 1927, n° 7-8, pp. 394-427.

SCHOSTAKOWITSCH (W. B.). — Die Eisdicke der Gewässer Ostsibiriens (L'épaisseur de glace dans les eaux est-sibériennes). *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 42, juillet 1925, p. 282-285.

TROLL (K.). — Methoden, Ergebnisse, und Ausblicke der geochronologischen Eiszeitforschung (Méthodes, résultats et aperçus sur les re-

- cherches géochronologiques relatives à la glace). *Naturwissenschaft. ten*, Berlin, 13 Jahrgang, 6 nov. 1925, p. 909-919.
- TULTON. — Les glaciers du Dauphiné. *Nature*, 10 déc. 1927.
- WIESE (W.). — Apport à la connaissance de la marche des glaces dans la Mer Blanche. *Nachricht. Centr. Bur. for hydrometeor.*, Leningrad, fasc. 6, 1926, pp. 132-134.
- WIESE (W.). — Einige Beziehungen zwischen der Zeit des Erscheinens des Eises im Finnischen Meerbusen und hydrographischen und meteorologischen Phänomenen (Quelques rapports entre le moment de l'apparition des glaces dans le golfe de Finlande et les phénomènes météorologiques et hydrographiques). *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*, Berlin, juin 1925, p. 191-193.
- ZEUSLER (F. A.). — Un protecteur contre les icebergs dans l'Atlantique Nord. *Nat. geogr. magaz.*, Washington, v. 50, juill. 1926, pp. 1-28.
- Arctic ice in 1925 (Glace arctique en 1925). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, p. 168.
- Histoire et description du glacier de Coudersport. *Coudersport mine*, 24 p.
- Ice thrust against dams (La glace contre les barrages). *Engin. news-rec.*, New-York, v. 99, 10 nov. 1927, pp. 742-743.

TEMPÉRATURE ET RADIATION

Généralités.

- BILANCINI (R.). — Contribution à l'étude de l'influence de la radiation sur le climat. *Meteo. pratica*, Montecassino, 8^e année, mai-juin 1927, pp. 110-112.
- EXNER (F. M.). — Ueber die Auslösung von Kälte- und Warmeeinbrüchen in der Atmosphäre. *Sitzungsberichte. Akademie der Wissenschaften*, 1924, p. 101-115. Heft 3 u. 4.
- FLOYD D. YOUNG. — Development and present status of frost-fighting devices (Développement et état actuel des appareils pour la lutte contre le gelée). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 349-351.
- FOSS HAAKON. — Temperaturen som verkstfaktor. Noen indledende betraktninger. *Nordisk jordbruksforskning*, 1925, pp. 17-25.
- HARRIS (D. F.). — Les particularités de la sensation de froid. *Scient. Month.*, New-York, v. 23, août 1926, pp. 181-183.

- JEFFERSON (M.). — Les températures actuelles du Sud de l'Amérique. *Geograph. rev.*, New-York, v. 16, Juill. 1926, pp. 443-466.
- MILLER (E.). — Températures d'une période de cent ans, dans le Wisconsin. *Trans. Wis. acad. sci., arts and letters*, v. 23, janv. 1928, pp. 166-177.
- PEPPLER (W.). — Conditions de température pendant le brouillard sur le Bodensee. *Annal. der hydrogr. und marit. meteor.*, Berlin, 54^e année, mai 1926, pp. 198-201.
- RICHARD (R.). — Rapprochement entre différentes mesures de température à l'air libre, à la surface de la neige, et à l'intérieur de la neige. *Meteor.*, t. 2, juill. 1926, pp. 331-335.
- SCHMIDT (W.). — La répartition des températures minima dans la nuit de gelée du 12 mai 1927, dans toute la région de Vienne. *Fortschr. der Landwirtsch.*, 2^e année, 1927, 11 p.
- STÜVE (G.). — Thermocyclogenèse. *Beitr. z. Phys. d. fr. Atm.*, XIII, p. 23.
- TANNEHILL. — Vagues de froid rigoureux sur la côte du Texas. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 41-46.
- WELLS (R. A.) et PERRY PARKER. — Value of smudge-pots in preventing frost in cranberry bogs (Valeur des braseros pour la protection contre le froid dans les champs d'airelles). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 351-352.
- Protection contre la gelée. Los Angelès, 61 p.

Température de l'air.

- BARUZZI (M.). — Andamenti periodici della temperatura media diurna à Modena. *Rendiconti Reale Accad. dei Lincei*, Rome, v. (6)6, fasc. 1-2, 1927, pp. 46-49.
- BESSON (Louis). — Les différences locales de température à Paris et dans les environs. *Ann. Serv. Techn., Ville Paris*, t. VIII, 1927.
- S'il est possible, dans un grand pays, de tracer des isothermes moyennes mettant en évidence les actions de la latitude et de la distance à la mer, le problème est beaucoup plus malaisé dans l'intérieur d'un département, avec de nombreuses petites causes locales et, surtout, la perturbation énorme apportée par une grande ville.
- DINES (J. S.). — Plotting upper air temperatures. *Nature*, London, v. 116, 14 nov. 1925, p. 709.
- DINES (J. S.). — Les températures de la haute atmosphère et les orages. *Nature*, Londres, v. 117, 12 juin 1926, pp. 822-823.
- DOUGLAS (C. K. M.). — On the relation between the source of the air and the upper air temperature up to the base of the stratosphere (Sur la relation entre la source de la température de l'air et de la couche

d'air supérieure jusqu'à la base de la stratosphère). *Quartely journal of the roy. meteo. soc.*, London, v. 51, juillet 1925, pp. 229-238.

EISNER (G. v.). — Les températures moyennes sur la pente Nord des montagnes des Géants, en comparaison avec celle de l'atmosphère libre. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, pp. 224-226.

HAURWITZ (B.). — Einfluss von Massenänderungen in grossen Höhen auf die vertikale Temperaturverteilung (Influence des variations de masses dans les grandes hauteurs sur la répartition verticale de la température). *Meteor. Zeitsch.*, Braunschweig, v. 44, juill. 1927, pp. 253-260.

HOOBS (W. H.). — The source of the cold air of the north « Polar front » (Source de l'air froid du « Front Polaire » Nord). *Nature*, London, v. 116, 3 oct. 1925, pp. 519-521.

HUMPHREYS (W. J.). — Pourquoi la température de l'air décroît, quand l'altitude augmente. *Science*, New-York, v. 63, 4 juin 1926, pp. 567-569.

PETERSEN (H.). — Sur la température des parties élevées de l'atmosphère. *Physikal. Zeitschr.*, Leipzig, 28^e année, n° 14, 1927, pp. 510-513.

P(INKHOF) (M.). — De buitenlucht als thermostaat. *H. en D.*, 26^e Jg, n° 1, janvier 1928, pp. 26 et 27.

Exemples constatés en décembre 1927 de séries de jours où la température extérieure est notée presque inchangée de jour et de nuit.

MÜGGE (R.). — Ueber Temperaturschwankungen in der Stratosphäre und die hochreichenden Anticyclonen (Sur les fluctuations de température dans la stratosphère et les anticyclones élevés). *Met. Zeits.*, Braunschweig, Band 42, oct. 1925, pp. 389-394.

REMPF (G.). — Variabilité de la température au Spitzberg. *Annu. de l'Inst. de Ph. du Gl. de Strasbourg*, 1^e p., 1926, pp. 117-133.

Dans les régions polaires, la variabilité accidentelle de la température est très faible en été et très grande en hiver ; cette opposition des saisons est aggravée au Spitzberg par des influences tour à tour marines ou continentales ; l'auteur analyse en détail ces influences, étudie la température dans ses divers aspects et recherche les méthodes propres à comparer les suites de hausses et de baisses avec celles qui pourraient être attribuées au hasard.

ROGER (Em.). — La température à Chateaudun d'après 34 années d'observations. *Météorologie*, Paris, t. 3, août 1927, pp. 367-369.

SCHMIDT (K.). — Allure journalière de la température de l'air à Karlsruhe. *Veröffentl. Badisch. Landeswetterwarte*, n° 11 (1927).

SINODA (K.). — Mesure de la vitesse du vent. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I, p. 81, 1927. (Angl.).

STÜVE (G.). — Potentielle und pseudopotentielle Temperaturen *Beitr. zur Phys. der freien Atmos.*, Leipzig, v. 13, fasc. 3, 1927, pp. 218-233.

TREIBICH (A.). — Ueber die Verschiedenheit der Lufttemperaturen im Innern der Städte und in ihrer freien Umgebung (Sur la différence de la température de l'air dans l'intérieur des villes, et dans leurs alentours). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, sept. 1927, pp. 341-347.

WEGENER (A.). — Die Temperatur der obersten Atmosphärenschichten (La température dans les couches supérieures de l'atmosphère). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, Band 42, oct. 1925, pp. 402-405.

WIESE (W.). — Etudes sur la tendance de continuation des anomalies de températures du milieu du mois. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, pp. 214-216.

WIESE (W.). — Zur Frage des Transportes von Temperatur anomalien durch Meeresströmungen (Sur la question de la propagation des anomalies de températures par les courants marins). *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, juin 1927, pp. 197-198.

La température de Mexico durant 50 ans, de 1877 à 1926. *Servicio meteor.*, Tacubaya, 1927, 46 p.

Température des eaux.

MAE (H.). — Sur les sautes de température dans la mer Baltique. *Ac. Sc.*, Vienne, 12 janv. 1928.

Les vents longitudinaux du N ou du S, déterminent une circulation d'eau verticale qui amène à la surface l'eau froide des profondeurs et l'étaie ; ceci est contraire à ce que l'on croyait jusqu'alors.

Température du sol.

BESSON (L.). — L'observation de la température du sol. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 241-243.

SCHMIDT (W.). — Ein neues Verfahren zur Messung der Bodentemperatur near the surface in various kinds of soils (Mesure de la température près du sol sur différentes espèces de terrains). *Quarterly Journ. of the Royal met. Soc.*, vol. 35, n° 221, janvier 1927, pp. 45-59, 5 fig.

SCHMIDT (W.). — Ein neues Verfahren zur Messung der Boden temperatur (Une nouvelle méthode pour la mesure de la température du sol). *Zeitschrift. f. Instrumentenk.*, n° 46, pp. 431-433, 1926.

TAMATE (S.). — Comparison of Earth temperatures in and out of forest (Comparaison des températures terrestres dans et hors des forêts). *Journ. Met. relat. Forestry and Hydr.*, vol. 7, 1925, pp. 120-149.

Analysé par T. HIRATA, dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, p. 7.

- YAKUWA (R.) et TAGUTI (T.). — On the Earth temperature observed at Kobe Observatory (Températures de la Terre observées à Kobe Observatory). *Umi to sora, Sky and Water*, vol. 5, 1925, pp. 158-165, 190-197.

Analysé par R. SEKIGUTI, dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 2, p. 7.

Radiation solaire et terrestre.

- ABBOT (C. G.). — Le temps et le rayonnement. *Yale rev.*, v. 16, n° 3, Avr. 1927, pp. 485-500.
- ANGSTRÖM (A.). — Sur l'unité de rayonnement employée dans les traités météorologiques sur l'actinométrie. *Quart. journ. of the Roy. meteol. soc.*, Londres, v. 53, Oct. 1927, pp. 448-449.
- ANGSTRÖM (A.). — L'enregistrement continu de la radiation et son influence sur les problèmes géographiques. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, Mars-Avril 1925, p. 81-85.
- BILT (J. VAN DER). — Stralingsmetingen op den Gornergrat (Mesures de radiation au dessus du Gornergrat, Suisse). *H. en D.*, 25^e Jrg, n° 10, Octobre 1927, pp. 325-327.
- BOUTARIC (A.). — Le rayonnement nocturne. *Rev. Gén. des Sc.*, 31 déc. 1927, pp. 693-698.
- L'étude précise et complète de ce rayonnement est importante, notamment à cause des gelées fort graves pour l'agriculture ; les essais relatifs à l'influence bienfaisante des fumées restent douteux, et il faudrait au moins que les fumées fussent accompagnées d'une production de vapeur d'eau ; influence du vent et d'une légère couche d'eau s'il est possible d'inonder le sol.
- BRAZIER (C. E.). — Observations et travaux actinométriques au Parc St-Maur, en 1926. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 119-138.
- Etudes et résultats très détaillés obtenus avec un pyréliomètre à disque d'argent S. I. et un actinomètre Michelson.
- CLOUGH (H. W.). — A statistical analysis of solar radiation data (Analyse statistique des données sur la radiation solaire). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 343-348.
- DORNO (C.). — Observatoire moderne des radiations. Braunschweig, 1927.
- DORNO (C.). — Supplément à l'article précédent. *Met. Zeits.*, 1927, fasc. 3.
- EXNER (F. M.). — Physique du rayonnement du Soleil et du ciel. *Handb. der Lichttherapie*, Wien 1927, pp. 13-43.
- FOVEAU DE COURMELLES (Dr). — Régimes alimentaires et irradiations. *Le Courrier Médical*, 15 janv. 1928, pp. 21-25.

Nécessité d'associer la lumière aux actions chimiques ; exposé des problèmes médicaux multiples qui touchent aux actions lumineuses ; travaux du Dr Veillard. La radiosensibilité augmente par ingestion de sel marin qui, dans certains états morbides, prédispose aux œdèmes et rend les cellules plus sensibles à la radiothérapie ; est-ce à cela que le climat marin doit une partie de ses actions curatives ?

GEER (G. DE). — Geochronology as based on solar radiation. *Science*, New-York, v. 66, 11 nov. 1927, pp. 458-460.

GEER (G. DE). — Schwankungen de Sonnenstrahlung seit 18.000 Jahren (Variations de la radiation solaire depuis 18.000 ans). *Geol. Rund Berl.*, XVIII, H. 6, 1927, pp. 417-454.

Lors de la fusion des glaciations quaternaires, des couches annuelles de limons furent déposées par les eaux de fonte avec une épaisseur proportionnelle à l'intensité de la radiation solaire annuelle. L'auteur montre que ces épaisseurs varient sensiblement de la même façon dans des régions très éloignées ; cela prouve bien l'existence d'une cause universelle pour ce phénomène, et l'hypothèse ci-dessus est la plus vraisemblable.

GÖTZ (P.). — Mesure du rayonnement à Montana, par le Prof. A. GÖCKEL. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3, pp. 262-265.

Mesure de l'intensité du rayonnement solaire à des altitudes de 1515, 1860 et 3240^m pour diverses hauteurs au-dessus de l'horizon et diverses régions spectrales. R. G.

HARTMANN (W.). — Radiation solaire bleue-ultraviolette et perturbations atmosphériques. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 30-72.

Publication et discussion d'un grand nombre de mesures du rayonnement solaire dans le bleu et l'ultraviolet faites à l'aide d'une cellule photoélectrique, pour des épaisseurs variables d'air traversé. Relation avec les conditions météorologiques.

HOLDEFLEISS (P.). — Effet calorifique du rayonnement solaire sur diverses qualités de terres. *Kühn Archiv.*, Berlin, v. 15, 1927, 23 p.

KESTNER (O.). — Die Sonnenstrahlung im hohen Norden (Le rayonnement solaire dans les pays septentrionaux). *Naturwissensch.*, Berlin, 15 année, 4 nov. 1927, pp. 879-882.

KIMBALL (H. H.). — Solar and sky radiation, measurements during august and september 1925 (Radiations du Soleil et du ciel, mesures obtenues pendant les mois d'août et de septembre 1925). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 8, août 1925, p. 362, et n° 9, septembre 1925, p. 402.

LÆWE (F.). — Strahlungs-und Temperaturmessungen an der Lötschenlücke im August 1926. *Beitr. zur Phys. der freien Atmos.*, Leipzig, v. 13, fasc. 3, 1927, pp. 183-197.

Mc ADIE. — Unités dynamiques cohérentes ou radiation solaire. *Nat.*, 24 déc. 1927.

MASCART (Jean). — Sur quelques variations de la radiation solaire. *Rev. Gén. Sc.*, 30 nov. 1927, pp. 631-634.

La Météorologie est sous la dépendance directe des émanations du Soleil, d'où la nécessité d'en étudier la radiation capricieuse ; à cet égard, l'astronome a grand besoin du concours du physicien, pour cette radiation comme pour celle du ciel lui-même, et les problèmes restent fort obscurs.

MERCANTON (P. L.). — Le rayonnement nocturne à Lausanne. *C. R.*, 2 avr. 1928, p. 965.

Mesures de l'énergie perdue par la surface terrestre vers l'espace, par rayonnement, à l'aide du tulipan de Angström ; la discussion de ces intéressants résultats, pour les relier aux situations météorologiques générales, sera très longue et n'est pas encore faite.

- PEPPLER (A.). — Supplément aux mesures du rayonnement solaire direct à Karlsruhe et dans la Forêt-Noire. *Veröffentl. Badisch. Landerwetterwarte*, n° 11, (1927).
- PRICHLETZOFF (V.). — Mesures actinométriques à Yalta et sur le Aij-Pétrî. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 1-2, 1925, pp. 77-78.
- RICHARD (J.). — Sur la distillation des eaux salées au moyen de la chaleur solaire. *Rech. et Inv.*, déc. 1927, p. 474.
- SCHMIDT (W.). — Auswertung der Wiener Sonnenstrahlungsmessungen für praktische Zwecke (La mesure du rayonnement solaire à Vienne et son utilité pratique). *Fors. d. Landwirtsch.*, fasc. 19, 1926.
- STENZ (E.). — Sur la méthode actinométrique de Michelson et sur son application pour les mesures de la radiation solaire dans les montagnes. *Etudes météor. et hydrogr. de l'Institut. météor. central*, Varsovie, 1924, pp. 95-106.
- Concours relatif à la distillation des eaux par l'action de la chaleur solaire. *Rech. et Inv.*, juin 1927, pp. 205-215.
- La constante solaire. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, pp. 108-109.
- Procès-verbaux de la conférence de la Commission internationale de radiation solaire à Davos, 31 août, 2 sept. 1925, Stockholm, 1926, 22 p.

CLIMATOLOGIE ET TEMPS

Généralités.

- ESHLEMAN (C. H.). — Climatic effects of the Great Lakes (Effets climatologiques des Grands Lacs). *Tycos-Rochester*, New-York, v. 15, oct. 1925, pp. 131-132.
- FEDEROV (E. E.). — Un essai sur l'étude du temps mensuel, en considérant les conditions du temps de chaque jour séparément. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 3-4, 1925, pp. 223-232.
- FISHER (R.). — Étés frais et chauds d'après le nombre de « jours d'été » à Francfort-sur-le-Main. *Wetter*, Berlin, 44^e année, oct. 1927, pp. 238-240.
- GEIGER (R.). — Le climat de la couche d'air voisine du sol. *Die Wissenschaft.*, Braunschweig, v. 78, 1927, 246 p.
- HAZEN (J. S.). — Le miracle du printemps dans le Nord. *Flower Grower*, v. 13, juin 1926, pp. 264-275.

- HELLMANN (G.). — Grenzwerte der Klimaelemente auf der Erde (Valeur limite des éléments du climat sur la terre). *Naturwissenschaften*, Berlin, 9 oct. 1925, 30 Jahrgang, p. 845-853.
- MELLOT (A.). — Contribution à l'étude de la climatologie de la France. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 264-277.
- NUNN (R.). — Le commerce et le temps. *Baltimore commerc. survey*, v. 1, juill. 1926, pp. 20-23.
- REED (A. C.). — Climatologie tropicale. *Scient. Month.*, New-York, v. 25, nov. 1927, pp. 404-416.
- SZYMKIEWICZ, DEZYDERY. — Etudes climatologiques. *Acta soc. bot. Poloniae*, vol. 3, n° 1, 1925, pp. 115-137.
- TALMAN (C. F.). — The weather vocabulary (Le vocabulaire du temps). *Ty-cos-Rochester*, New-York, v. 15, oct. 1925, p. 125-127.
- TALMAN (C. F.). — Que savez-vous sur les climats ? *Nature Magaz.*, Washington, v. 8, juill. 1926, pp. 25-28.
- TALMAN (C. F.). — L'évaluation des temps. *Boys'life*, New-York, v. 16, août 1926, p. 13.
- WARD (ROBERT DE C.). — Importance of field work in the study of climats (Importance du champ d'étude dans l'étude des climats). *Proc. Amer. phil. soc.*, vol. 44, n° 1, 1925, pp. 64-77.
- WENDLER (A.). — Le problème de l'influence du temps. Hamburg, 1927.
Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2.

Variation des climats. Paléoclimatologie.

- BILANCINI (R.). — Contribution à l'étude de la variation du climat. *Météorol. pratica*, Montecassino, 8^e année, mai-juin 1927, pp. 108-109.
- BROOKS (C. E. P.). — The variation of meteorological elements at St. Helena and at other places in the Atlantic region (La variation des éléments météorologiques à Ste-Hélène et en d'autres endroits de la région Atlantique). *Meteorological Office. Geophysical Mem.*, London, 1926, n° 33, 14 pp., 6 graphiques.
- BROOKS (C. E. P.). — Variations climatologiques durant les époques géologiques. *Nature*, Londres, v. 118, 1926, 3 juill., pp. 15-17, 10 juill., pp. 53-55.
- CRESSY (G. B.). — Les climats de la période glaciaire dans l'Asie de l'est. Un exposé du problème. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, nov. 1927, p. 170.

DÜBÜCK (A. F.). — Bedeutung der mittleren Temperaturen der einzelnen Monate in Bezug der mittleren Jahrestemperatur. *Mir.*, 1927, n° 4, pp. 213-218.

GREGORY. — Chargements climatiques, leurs causes et leurs influences. *Nature*, 13 août 1927.

HARMER (F. W.). — Further remarks on the meteorological conditions of the Pleistocene epoch (Remarques nouvelles sur les conditions météorologiques de l'époque Pleistocène). *Quartely journal of the roy. meteo. soc.*, London, v. 51, juillet 1925, p. 247-259.

HODGE (Edwin T.). — The climate of Oregon during the pleistocene period (Le climat de l'Orégon pendant la période pléistocène). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 354.

HOPFNER (F.). — Bases mathématiques à une théorie astronomique de la variabilité des climats. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 19-53 ; fasc. 2, pp. 171-179 ; fasc. 4, pp. 405-406 ; vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 73-114.

La radiation journalière. — Etude de la relation entre la radiation journalière à diverses latitudes, l'excentricité de l'orbite terrestre et la situation du périhélie. Sa dépendance avec l'inclinaison, déjà vue dans le ch. 3 du problème de l'orbite circulaire est réétudiée. Dans le cas de l'orbite elliptique, il est facile de considérer le mouvement presque annuel du Soleil au moyen de méthodes mathématiques, étudiées. Les résultats sont valables pour les faisceaux de surface déjà étudiés et par conséquent pour la Terre.

Rayonnement saisonnier sur les faisceaux de surface de l'espace. Relations avec l'excentricité et la position relativement au périhélie. Remarques sur la question de convergence, et la distribution suivant les zones des divers types dans le flux saisonnier. R. G.

HUXLEY (J.). — Past climates and continental drift (Climats anciens et dérive des continents). *Discovery*, London, v. 6, octobre 1925, p. 365-367.

LASAREFF (P.). — Changement du climat de la Terre et les causes de sa variation. Moscou, 1927.

LASAREFF (P.). — Des variations climatiques du globe aux époques géologiques. *R. Gén. Sc.*, 30 mars 1928, pp. 165-167.

L'auteur montre comment le climat, résultant de la radiation solaire et des courants océaniques, devient une étude de laboratoire ; mais est-on tellement assuré des courants océaniques et des migrations des animaux marins de l'époque ?

MASCART (Jean). — L'influence des causes physiques sur la variation des climats. *La Nat.*, 15 févr. 1928, pp. 177-179.

Variation de composition de l'atmosphère au cours des âges géologiques ; rôle de l'acide carbonique ; la combustion intensive du charbon et des changements du régime volcanique peuvent modifier, en peu de temps, la température générale du globe.

SCHUCHERT. — Les hivers au Dévonien supérieur. *Am. J. Sc.*, févr. 1928.

SIMPSON. — Climats d'autrefois. *Nature*, 6 août 1927, et *Quart. Journ. Roy. Met. Soc.*, vol. 53, juillet 1927, pp. 213-232.

SIMPSON (G. C.). — Variations climatologiques. *Nineteenth century*, Londres, v. 99, janv. 1926, pp. 129-141.

SMITH (P. S.). — Some post-tertiary changes in Alaska of climatic significance (Des changements dans l'Alaska, produits après l'époque tertiaire, ayant un rapport avec la climatologie). *Transact. of the 8th ann. Meet. of the Amer. Geo. Union*, Washington, 1927, pp. 35-39.

SWJATSKY (D. O.). — Zur Frage von den Schwankungen des Klima von Leningrad. *Mir.*, 1926, n° 4, pp. 289-308.

WAGNER (A.). — Eine Bemerkenswerte 16 jährige Klimaschwankung mit einem Anhang : Mögliche Perioden verschiedener Wellenlänge (Une remarquable variation de climat de seize ans. Périodes possibles de différentes longueurs d'ondes). *Sitzungsberichte. Akademie der Wissenschaften*, Wien, 1924, p. 169-224, Heft 5 u 6.

WHITE (D.). — Some cold waves of geologic history (Quelques vagues de froid de l'histoire géologique). *Scientific Monthly*, New-York, v. 22, avril 1926, pp. 359-363.

Connexion d'éléments météorologiques divers.

BAUR (F.). — Relation entre les caractères météorologiques de mars en Allemagne et les distributions passée et présente de la pression atmosphérique. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3, pp. 225-246, et vol. XVIII, fasc. 4, pp. 361-378. (All.).

DEFANT (A.). — Witterungsperioden (Les périodes barométriques, thermométriques et hygrométriques de l'atmosphère). *Wetter*, Berlin, 42^e année, nov. 1925.

FISCHER (K.). — Die Wirkung eines inneren Wasserkreislaufs, auf die Beziehungen zwischen Niederschlag, Abfluss, und Verdunstung (L'action d'une circulation d'eau, interne, sur les rapports entre la chute, l'écoulement et l'évaporation). *Met. Zeitschr.*, Braunschweig, Band 42, oct. 1925, p. 397-399.

GROISSMAYR. — Beziehung des Druckgefälles Obdorst-Punta-Delgasa mit der Temperatur Nordeuropas und Grönlands im Januar (Rapport entre les dépressions à Punta-Delgasa et la température du Nord de l'Europe et du Groenland en janvier). *Met. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, p. 227.

GROISSMAYR (F.). — La crue du Nil et l'hiver suivant en Allemagne. *Wetter*, Berlin, 43^e année, août 1926, pp. 186-187.

HANNEMANN (M.). — Temperatur-und-Windverhältniss im Küstengebiet von Texas unter besonderer Berücksichtigung der « Northers » (Rapports entre la température et le vent sur les côtes du Texas). *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, juin 1927, p. 170-177.

JEFFREYS (H.). — Relation entre les vents et la distribution des pressions. *Proc. R Soc. A.*, v. 96, 1919, pp. 233-249.

LINDHOLM (F.). — Temperaturens och lufttätthets variationer med höjden (Variations de température et de pression). *Artilleridskrift*, 54^e Jarg, Haft 2-3, Upsala, 1925, p. 51-69.

PEPPLER (W.). — Der tägliche Gang der Temperatur und Feuchtigkeit an Wolkenoberflächen (L'allure diurne de la température et de l'humidité dans les couches nuageuses supérieures). *S. A. Arb. d. Preuss. Aeron. Obs. Lindenberg*, vol. XV, p. 185.

PEPPLER (W.). — Die Temperaturverhältnisse am Bodensee bei kalten ablandigen Winden (Relation des températures sur le lac de Constance avec les vents froids terrestres). *Ann. d. Hydr. u. marit. met.*, 1926, Köppenheft, p. 68 et p. 198.

PEPPLER (W.). — Zum Einfluss des Föhns auf die Mitteltemperatur im Alpenvorland (Influence des tempêtes sur la température moyenne dans la région des Alpes). *Met. Z. Z. S.*, 1926, p. 374.

PICK (W. H.). — A note on isobaric distribution and Sunshine at Cranwell, Lincolnshire (Remarque sur la distribution isobarique et l'insolation à Cranwell, Lincolnshire). *Quarterly journal of the roy. meteo. Soc.*, London, v. 51, juillet 1925, p. 282.

PICK (W. H.). — Wind direction and velocity and day horizontal visibility at Cranwell, Lincolnshire, during the period 1st April 1920, to 30th September 1925 (La direction et la vitesse du vent, et la visibilité horizontale pendant le jour à « Cranwell », Lincolnshire, pendant la période du 1^{er} avril 1920 au 30 septembre 1925). *Quarterly Journ. of the Royal meteo. soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 117-118.

RUSSELL (S.). — Note on halo frequency and the succeeding occurrence of precipitation in London, 1918-1924 (Note sur la fréquence des halos, et les précipitations qui s'en suivent, à Londres, 1918-1924). *Quarterly Journ. of the Royal meteo. soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 118-121.

SUZUKI (S.). — Zusammenhang zwischen regelmässigen Luftdruckschwankungen, und den meteorologischen Elementen (Rapports entre les oscillations normales de la pression atmosphérique, et les éléments météorologiques). *Meteorologische Zeitschrift*, Braunschweig, Band 42, oct. 1925, p. 377-389.

Relations de la climatologie avec l'agriculture, la géographie, la géologie, l'hygiène, etc.

A. J. H. — Influence of precipitation cycles on forestry (Influence des cycles de précipitations sur la sylviculture). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, p. 461.

BIBLIOGRAPHIE RAPIDE

DE L'ASTRONOMIE ET DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Publiée par

M. J. MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

Avec la collaboration de M. Th. BANACHIEWICZ, Mlle M. BLOCH, MM. P. BOURGEOIS, J. COX, Mme Y. COX, MM. E. DELPORTE, A. DERMUL, F. DE ROY, MM. J. ELLSWORTH, R. GINDRE, H. GROUILLER, F. HENROTEAU, C. LOMBARDI, R. MARQUIS, E. RAGUIN, B. VORONTSOV-VELYAMINOV.

PHYSIQUE DU GLOBE

Relations de la climatologie avec l'agriculture, la géographie, la géologie, l'hygiène, etc...

ANTEVS (E.). — The big tree as a climatic measure (Mesures du climat par la grosseur des arbres). *Publ. of Carneg. Inst. of Wash.*, n° 352.

BAUR (F.). — Progrès de la climatologie médicale. *S. A. Klin. Wochenschr.*, juin 1927, n° II.

BLISS (E. W.). — The Nile flood and world weather (Le niveau du Nil et le temps sur la terre). *Mem. of the R. Met. Soc.*, vol. 1, n° 5.

BUTLER (E. J.). — Meteorological conditions and plant diseases (Les conditions météorologiques et les maladies de la plante). *International review of the science and practice of agriculture*, Rome, vol. 3, avril-juin 1925, p. 369-384.

CHAPTAL (L.). — Climatologie agricole et prévision des récoltes. Montpellier, 1927, 12 p.

Périodes critiques de la végétation, leurs dominantes météorologiques et la prévision des récoltes ; étude et critique des recherches antérieures ; coefficients de corrélation pour la prévision des rendements ; expériences sur le blé et leurs enseignements ; difficultés relatives à la prévision de rendement du vignoble ; nombreuses indications bibliographiques.

CLARK (J. E.). — International phenology (Phénologie internationale). *Nature*, London, v. 117, 20 mars 1926, pp. 413-414.

- CLARK (J. E.), MARGARY (I. D.) et MARSHALL (R.). — La coopération internationale pour les recherches phénologiques. *Météorologie*, Paris, n. s., t. 16, mars-avril 1925, p. 65-69.
- COOK (W. C.). — Distribution of the alfalfa weevil (*Phytonomus posticus* Gyll). A study in physical ecology. *Journ. agric. research*, Washington, v. 30, n° 5, 1 mars 1925, p. 479-491.
- CORLESS (R.). — Meteorology and agriculture. *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 62, oct. 1927, pp. 212-214.
Description de l'organisation anglaise.
- DAVIDSON (F. A.). — Relation of taurine cattle to climate. *Econ. geogr.*, Worcester, v. 3, oct. 1927, pp. 466-485.
- DORNO (C.). — Beiträge zur Kenntnis des Sonnen-und Quarzlicht-Erythems und-Pigmentes. *Strahlentherapie*, v. 22, 1926, pp. 70-91.
- DORNO (C.). — Les principes de la climato-thérapeutique. *Handb. der prakt. Therapie als Ergebnis exper.*, Leipzig, v. 1, 1926, pp. 367-382, et *Medizinische Welt*, 1^{re} année, n° 1 à 35, oct. 1927, 15 p.
- ENSTRÖM (Axel. F.). — On periodicities in climatic and economic phenomena and their covariation (Sur la périodicité des phénomènes climatiques et économiques et leurs co-variations). *Ingeniörsvetenskapsakademiens handlingar*, n° 31, 1924, 56 p.
- GROISSMAYR (F.). — Die Nilflut und der Folgewinter in Zentraleuropa (Le flux du Nil et l'hiver suivant dans le centre de l'Europe). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 292-296.
- HÉE (A.). — Note sur les études phénologiques. *Bull. Assoc. Philom. Als. Lorraine*, T. VII, fasc. 2, 31^e année, 1926, p. 121.
- HEMENWAY (A. F.). — Dégâts causés par une gelée tardive, sur des arbres du centre du « Kentucky ». *Amer. journ. of botany*, Lancaster, v. 13, juin 1926, pp. 364-366.
- HOWARTH (O. J. R.). — Climate and geography. London, Oxford University Press. 1927. 62 pp. in-8, avec 4 fig.
- HOWLETT (F. S.). — Dégâts causés par la gelée, aux pommes. *Ohio agr. exper. sta. Bimon bull.*, v. 11, n° 3, mai-juin 1926, pp. 104-109.
- HONMARK (G.). — Influence des conditions climatologiques sur la production de la laine en Argentine. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 60-61.
- HUNTINGTON (E.). — Tree growth and climatic interpretations (Poussée des arbres et interprétations climatiques). *Publ. of Carneg. Inst. of Wash.*, n° 352.

- KINCER (J. B.) et MATTICE (W. A.). — Influence du temps sur la production des récoltes, d'après les statistiques. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 53-57.
- KÖPPEN (W.). — Le climat de la Patagonie pendant le tertiaire et le quaternaire. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 391-394.
- Du début du miocène au milieu du pléistocène, les mollusques ont émigré de plus en plus des mers tropicales vers la Patagonie orientale, puis ensuite ils disparurent, phénomène en relation avec le mouvement du pôle. R. G.
- MARGARY (I. D.). — The Marsham phenological record in Norfolk 1736-1925 and some others (Rapport phénologique de Marsham à Norfolk 1736-1925, et quelques autres rapports). *Quarterly Journ. of the Royal meteor. Soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 27-54.
- MARSHALL (R.). — Influence des cycles de précipitations sur la sylviculture. *Journ. of forestry*, v. 25, n° 4, avril 1927, pp. 415-429.
- MASCART (Jean). — Influences climatiques des grands courants aériens et marins. *R. Gen. Sc.*, 15 mars 1928, pp. 133-136.
- L'auteur s'efforce d'établir que ce n'est pas l'état primitif des choses qu'il importe le plus de connaître, mais leur situation dynamique ; et, dans ce sens, il faudrait grandement perfectionner nos connaissances sur les échanges et brassages des divers courants.
- MATTICE (W. A.). — L'influence du temps sur la production des récoltes dans les régions où les pluies sont insuffisantes. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, pp. 336-341.
- MATTICE (W. A.). — The relation of spring temperatures to apple yields (Rapport des températures du printemps et de la production de pommes). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, pp. 456-459.
- MC DONALD (W. F.). — Agents climatologiques et l'agriculture en Louisiane et au sud du Mississipi. *La. state univ. et agric. et mech. coll. Exten.*, circ. 89, pt. 2, juill. 1926, 60 p.
- MC DONALD (W. F.). — Le temps et la canne à sucre en Louisiane. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 367-369, et *Plant. and sugar manuf.*, Nouvelle-Orléans, v. 76-77, 29 mai, 5, 12, 19, 26 juin, 3, 10, 17 juill. 1926.
- NOTH (H.). — Conseils sur le temps propice aux vols. *Wetter*, Berlin, 43^e année, juin 1926, pp. 141-144.
- NOVAK (V.) et SIMEK (J.). — Fenologicka pozorovani na Morave a ve Slezsku. *Zpravy vyz kumnych ustavu zemedelskych*, Praze, 1926, 72 p.
- PERLEWITZ (P.). — Le vol est-il aujourd'hui indépendant du temps ? Quel rôle joue le vent dans le vol ? *Annal. der Hydrogr. und marit Meteor.*, Berlin, 55^e année, sept. 1927, pp. 286-290.
- PRICE (W. A.). — Relation of light to life and health (Les rapports de la lumière avec la vie et la santé). *Indust. and engin. chem.*, v. 18, juill. 1926, 18 p.

- SANSON (J.). — L'influence des gelées d'octobre 1925 sur la récolte des raisins en Touraine. *Meteor.*, t. 2, mars 1926, pp. 125-127.
- SEMPLE (ELLEN CHURCHILL). — Climatic influence in some ancient Mediterranean religions (L'influence du climat sur certaines anciennes religions méditerranéennes). *Scottish geographical magazine*, Edinburgh, v. 41, juillet 1925, p. 214-221.
- SILVESTER (N. L.). — Notes on the behaviour of certain plants in relation to the weather (Notes sur l'influence du temps, sur certaines plantes). *Quarterly Journ. of the Royal meteor. Soc.*, Londres, v. 52, janv. 1926, pp. 15-24.
- SILVESTER (N. L.). — Usage des cartes barométriques pour la navigation des ballons dirigeables. *Journ. of the Roy. aeron. Soc.*, Londres, v. 31, an. 1927, pp. 60-80.
- SZULC (K.). — Gelées nocturnes de printemps et d'automne envisagées comme des problèmes de la météorologie agricole. *Etudes météor. et hydrogr. de l'Institut. météor. central*, Varsovie, 1924, pp. 3-6.
- TREWARTHA (G. T.). — Pensée récente sur le problème de l'acclimation des blancs, à la région tropicale humide. *Geogr. Rev.*, New-York, v. 16, juill. 1926, pp. 467-478.
- WENDLER (A.). — Das Problem der technischen Wetterbeeinflussung. *Samml. Probl. d. Kosm. Phys.*, vol. IX, 1927.
- WIEGAND (F.). — Le succès des raids aériens et le temps. *Wetter*, Berlin, 44^e année, oct. 1927, pp. 232-235.
- YOUNG (F. D.). — A further study of the relations between covercrops and orchard temperatures (Une nouvelle étude sur les relations entre les températures des vergers, et celles des récoltes recouvertes). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, septembre 1925, pp. 387-392.
- YOUNG (F. D.). — Cover crops and citrus orchards temperatures. *California citrograph.*, Los-Angeles, vol. II, nov. 1925, p. 2.
- Degré de chauffage des vergers au sud de la Californie. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, p. 385.
- Effet de l'air de la saison sur la condition du bois. *Engin.*, 16 déc. 1927.
- L'effet de la température sur la vente des citrons durant les mois de printemps et d'été. *California citrogr.*, Los-Angeles, v. II, août 1926, p. 381.
- Les observations du temps pour les épreuves automobiles. *Bull. Amer. meteor. soc.*, Worcester, v. 8, déc. 1927, pp. 178-179.
- L'habillement en rapport avec le temps. *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 93-94.

Rapport entre la forte évaporation et la flétrissure des tomates jaunes des pays d'Ouest. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, p. 300.

The work of the ice storm (L'œuvre des tempêtes de glace). *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 99-101.

Weather in the Americas as affecting trade (Le temps en Amérique en tant qu'obstacle au commerce). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, pp. 461-462.

Why the Shenandoah failed. Possible technical reasons for destruction by elements given by her designers (Pourquoi le Shenandoah échoua. Raisons techniques admissibles, de la destruction par les éléments données par les constructeurs). *Aviation*, New-York, v. 19, septembre 1925, p. 346-349.

Manifestations périodiques.

BRUNT (D.). — An investigation of periodicities in rainfall, pressure and temperature at certain european stations. *Quarterly Journ. of the Royal meteor. Soc.*, vol. 53, n° 221, janvier 1927, pp. 1-30, avec 2 fig. et 2 pl. hors texte.

Examen de la périodicité de la pluie, de la pression et de la température en certaines stations européennes.

BRUNT (D.). — Periodicities in European weather (Les périodicités dans le climat européen). *Roy. soc. London phil. trans.*, Londres, ser. A, v. 225, pp. 247-302.

KÜHN (F. R.). — Mehrjährige periodische Schwankungen des Luftdruckes in Ost-und Nordeuropa, ein Beitrag zur Erforschung der Periodizität klimatischer Elemente (Les oscillations périodiques de plusieurs années, de la pression atmosphérique dans le Nord et l'Est de l'Europe. Un apport à la recherche sur la périodicité des éléments climatologiques). *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, août 1927, pp. 307-308.

STREIFF (A.). — Sur les recherches des cycles, et le rapport du cycle solaire et du cycle de Brückner. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, pp. 289-296.

WALKER (G. T.). — On periodicity and its existence in European weather (Sur la périodicité, et sa présence dans le temps européen). *Memoirs of the Roy. meteor. soc.*, Londres, v. 1, n° 9.

Saisons et périodes de temps anormal.

A. J. H. — Le temps en Janvier et Février, il y a cinquante ans aux Etats-Unis. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 1, janv. 1928, p. 18 et n° 2, févr. 1928, p. 64.

BLISS (F. W.). — Hivers britanniques et temps mondial. *Mem. of the R. Met. Soc.*, vol. I, n° 6, p. 87, 1926.

- BORRIELLO (L.). — L'hiver 1924-1925. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mars-avril 1926, pp. 64-66.
- BRAAK (C.). — De Herfst van 1927 (L'automne de 1927 en Hollande). *H. en D.*, 26^e Jg, n° 1, janvier 1928, pp. 17 et 18.
- BRAAK (C.). — L'hiver 1927-1928. *H. D.*, Haag, 26^e Jg, n° 4, avril 1928, pp. 112 à 115.
Caractéristiques de la période suivant les données des principales stations météorologiques de Hollande.
- BROOKS (C. E. P.). — The wet summer of 1927 (L'été pluvieux de 1927). *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 62, oct. 1927, pp. 204-208.
- BROOKS (Dr Charles F.). — The Problem of Seasonal Weather Forecasting. *Profess. Engin.*, nov. 1927, pp. 9-11.
- COWPER (J. E.). — The wet summer in the Isle of Wight (L'été pluvieux à l'île de Wight). *Meteor. Magaz.*, Londres, v. 62, oct. 1927, p. 208.
- ELSNER (G.). — Der Winter 1924-25 (L'hiver 1924-25). *Met. Zeits.*, Braunschweig, vol. 42, 1925, pp. 310-317.
- KÖPPEN (W.). — Der Winter 1924-25 (L'hiver 1924-25). *Meteor. Zeits.*, Braunschweig, vol. 42, 1925, pp. 395-396.
- P(INKHOF) (M.). — Temps extraordinaire en mars 1928. *H. D.*, Haag, 26^e an., n° 4, avril 1928, pp. 128-130.
Température, humidité relative.
- POLLAK (C. W.). — Périodogramme des variations à haute fréquence des éléments météorologiques. *Met. Zeits.*, 1927, p. 121.
- ROBERTSON (C. L.). — Review of the abnormal rainfall season of 1924-1925 (Compte-rendu sur la saison pluvieuse anormale de 1924-1925). *Rhodesia agric. journ.*, n° 542, juin 1925, 11 p.
- ROSCOE NUNN. — Record of dryspells at Nashville, Tenn. 1871-1925 (Périodes de temps sec à Nashville, Tenn., 1871-1925). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, sept. 1925, p. 398.
- RUDAUX (Lucien). — L'été de 1927 dans la Manche. *La Nat.*, 25 déc. 1927, p. 558 av. phot.
- SANDFORD (K. S.). — L'été au North-East Land. *Geogr. journ.*, London, v. 68, sept. 1926, pp. 200-225.
- V. D. L. (Em.). — Le temps en Août et Septembre 1927. *Bull. de la Soc. belge d'Astr.*, oct.-nov. 1927, pp. 214-216.
- WHITE (W. P.). — When does Winter come? (Quand l'hiver arrive-t-il?) *Science*, New-York, v. 62, sept. 1925, p. 286.

WOOLRIDGE (G. C.). — Old fashioned winters (anciens hivers). *Meteor. Mag.*, Londres, v. 62, oct. 1927, pp. 210-211.

L'été de 1926 aux Etats-Unis. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, pp. 344-345.

Types de temps.

FIGUROVSKY (I. I.). — La classification des temps. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n°s 3-4, 1925, pp. 203-210.

FRAZER (C.). — Temps chaud et temps froid. *Mentor*, New-York, v. 14, oct. 1926, pp. 52-53.

LOVERIDGE (E. F.). — La persistance des types de climat aux îles de Hawaï. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 370-372.

Prévision du temps.

ALIPPI (T.). — Comment est organisé et comment fonctionne l'Office de prévisions. Rome, 1927, 4 p.

ASHBROOK (H.). — Le travail quotidien du « New-York Weather Bureau ». *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 107-109.

BAUR (F.). — Contre la prévision à longue portée. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, pp. 221-223.

BENKENDORFF (R.). — Sur une organisation unique, du service du temps par T. S. F., de l'Océan Atlantique Nord. *Annal. der Hydrogr. und Marit. meteo.*, Berlin, 54^e année, juin 1926, pp. 236-238.

BLISS (G. S.). — Weather forecasting ; with introductory note on atmospheres (Prévisions du temps, avec introduction sur les atmosphériques). *U. S. Wea. Bur.*, Bull. n° 42, 1925, 28 p.

CLAYTON (H. H.). — Une méthode de vérification de la prévision du temps. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, oct. 1927, pp. 144-146.

EVERDINGEN (E. VAN). — Clouds and forecasting weather (Les nuages et la prévision du temps). *Quartely journ. of the roy. meteo. soc.*, London, v. 51, juill. 1925, pp. 191-203.

EVJEN (S.). — Barometerschwingungen und langsichtige Prognosen (Variations barométriques et prévisions à longue échéance). *Geof. Publ.*, Oslo, 1927, vol. VI, n° 1, 16 pp. in-4, avec 9 fig.

FERRAJOLO (L.). — Le service de prévision du temps. Signaux oraux et par T. S. F. *Meteor. prat.*, Montecassino, 7^e année, mars-avril 1926, pp. 71-73.

HORNER (D. W.). — Les observations et la prévision du temps. London, 1927, 64 p.

- KOSSNER. — L'exploitation des prévisions du temps dans les journaux. *Wetter*, Berlin, 44^e année, oct. 1927, pp. 237-238.
- LOVELAND (G. A.). — Prévision du temps à courte échéance déterminée. *Bull. Amer. meteö. soc.*, Worcester, v. 8, oct. 1927, pp. 153-156.
- MARTIN (R. E.). — Be your own weather prophet. An interview with Prof. W. J. Humphreys, Physicist, U. S. Weather Bureau (Soyez vous-même votre prophète du temps. Une entrevue avec le Prof. W. J. Humphreys, Physicist, U. S. Bureau du temps). *Tycos-Rochester*, New-York, v. 15, oct. 1925, pp. 142-144.
- MARVIN (C. F.) et KIMBALL (H. H.). — La radiation solaire et la prévision du temps. *Franklin Inst. Journ.*, Philadelphie, v. 202, sept. 1926, pp. 273-306.
- MEISSNER (O.). — Weitere Bermerkung über die Zuverlässigkeit langfristiger Wettervoraussagen (Remarques générales sur la valeur des prévisions du temps à longue échéance). *Wetter*, Berlin, 42^e année, nov. 1925, pp. 272-273.
- NIBLACK (A. P.). — Further summary of data on uniformity in storm warning signals. *Intern. hydrog. bur spec. publ.*, n° 8a, juill. 1926, 28 p.
- RAY (C. L.). — Prévision du temps d'après des données locales. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 372-374.
- RAYMOND (G.). — Prévision populaire du temps sur la côte d'azur. *Meteor.*, Paris, t. 2, avril 1926, pp. 169-173.
- REID (G. A.). — Weather prediction from observations of cloudlets (La prévision du temps d'après des observations des petits nuages) *Nature*, Londres, v. 116, 7 nov. 1925, et v. 117, 27 mars 1926.
- TALMAN (C. F.). — Les jouets prophètes du temps. *Mentor*, New-York, v. 14, août 1926, pp. 59-60.
- TALMAN (C. F.). — Now the weather oracle has his joke. He tells us of the winter to come. *New-York Times Magazine*, 13 nov. 1927, pp. 6-18.
- TALMAN (C. F.). — Une chenille prophète du temps ? *Bull. Amer. meteö. soc.*, Worcester, v. 8, déc. 1927, pp. 182-183.
- VIAUT (A.). — Quelques propriétés des systèmes nuageux dans la région parisienne. Application à la prévision à assez longue échéance. *Meteor.*, t. 2, juin 1926, pp. 244-249.
- WARD (R.). — Où en est la prévision du temps à longue échéance. *Proc. Amer. phil. soc.*, v. 65, n° 1, 1926, 14 p.

Pronostico del estado del tiempo para la semana que empieza el día 18 de Marzo 1926, capital federal y region del Rio de La Plata. *Oficina meteor.*, Argentina.

The weather Bureau circuit system. *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, p. 87.

Un astrophysicien fait un voyage de 30.000 milles pour des recherches sur la prévision du temps à longue échéance. *Scient. Amer.*, New-York, v. 82, août 1926, pp. 132-133.

Une autre chenille météorologique. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, déc. 1927, pp. 183-184.

Recueils d'observations météorologiques et climatologie locale.

A. J. H. — Meteorological data for Midway Island, North Pacific Ocean (Documents météorologiques pour l'île de Midway, dans l'Océan Pacifique Nord). *Monthly Weath. Rev.*, v. 53, n° 3, août 1925, p. 357.

ALMEIDA LIMA (JOAO MARIA DE). — O clima de Portugal continental. 81 p., Lisbonne, 1922.

APPELRATH (C.). — Häufigkeits-und Scheitelwerte einzelner Elemente zu Basel im Zeitraum, 1886-1915. *Wetter*, Berlin, 43^e année, juin 1926, pp. 137-141.

BATES (D. C.). — Le climat de la Nouvelle-Zélande. *New-Zealand off. year book*, 1928, Wellington, 1927, 16 p.

BAXENDELL (J.). — Annual report and results of meteorological Observations for the year 1926 at Southport Auxiliary Observatory. *Publ. Meteor. Office, London*, 1927, 28 pages.

BELYEA. HAROLD CAHILL. — Wind and Exposure as limiting factors in the establishment of forest plantations (Le vent et la situation comme facteurs limitatifs dans la fondation de plantations forestières). *Ecology. Brooklyn*, vol. 6, juill. 1925, pp. 238-240.

BENKENDORFF (R.). — Transmission par T. S. F. des cartes météorologiques, d'après le système « Karolus-Telefunken ». *Annal. der Hydrogr. und Marit. meteo.*, Berlin, 54^e année, juin 1926, p. 246.

BOEREMA (J.). — Typen van den Regenval in Nederlansch Indie (Chutes de pluie dans les Indes Néerlandaises). *Verh. O., Bat*, n° 18, 103 p.

B. M. V. — Meteorological summary for southern South America (Résumé météorologique pour le sud de l'Amérique du Sud). *Monthly Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 359-360.

BRAZIER (C. E.). — Résumé des observations météorologiques au Parc St-Maur en 1926. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 116-118.

CAP (L.). — Aperçu climatologique des mois d'août, septembre, octobre et novembre 1927. *Gazette astronomique*, nov. et déc. 1927, janv. et févr. 1928.

CHAPTAL (L.). — Les caractéristiques du climat de Montpellier. in-8°, 30 p., extr. *B. Soc. Langued. Géogr.*

Excellente étude de Climatologie avec les éléments moyens, écarts, courbes, valeurs extrêmes, fréquence et durée des divers phénomènes et leur influence réciproque ; il serait à souhaiter que le goût de pareilles études, fort utiles, fut plus étendu.

CHU COCHING. — Une étude préliminaire des types de temps de la Chine de l'est. *Bull. Amer. meteo. soc.*, Worcester, v. 8, nov. 1927, pp. 160-167.

CLAYTON (H. Helm). — World weather records collected from official sources (Mémoires météorologiques du monde entier, puisés à des sources officielles). Washington, Smithsonian Institution, 22 août 1927, VIII + 1200 pp. in-8. (*Smith. Mis. Col.*, vol. 79).

CONRAD (V.). — Climat de la Hesse hongroise. *Osterr. Bäderbuch*, 1927, *Bund. Ministr. soziale Verw.*, Wien, 1927.

CONRAD (V.). — Climat du Nord-Rhodesia. *Met. Zeits.*, 1927, pp. 22-24.

CORTÉS (V. Z.). — Elementos geneticos del clima de Lima breves notas a cerca de algunos de los mas importantes. *Trab. presentado a la Soc. nac. agraria*, Lima, 1926.

DAY (P. C.). — Données climatologiques pour Andagoya, la République de Colombie, et pour l'Amérique du Sud. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, pp. 376-378.

DENISON (F. Napier). — The climate of British Columbia. *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, p. 354.

DOBIE (J. Frank). — Weather wisdom of the Texas-Mexican border (Connaissances en matière de prévision du temps sur la frontière Texas-Mexique), 13 p.

DORNO (C.). — Principes du climat de Muottas-Muraigl. Une étude météorologique physico-physiologique. Braunschweig, 1927, 177 p.

DORNO (C.). — Das klima der Schatzalp. *Beitr. zur Klinik der Tuberkulose*, Berlin, v. 66, fasc. 6, 1927, pp. 724-737.

FEHRER (J.). — Pluvias en Cataluna durante el verano y el otono de 1924 y el ano meteorologico 1923-1924. *Notas de estud. Serv. met. de Cataluna*, Barcelone, 1926, 27 p.

FICKER (H. von). — Richtung von Wind und Wolken auf Teneriffa (Direc-

tion du vent et des nuages sur Ténériffe). *Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitzungsberichte. Abt. IIa.*, vol. 135, 1926, pp. 307-322.

GAUTHIER et ROD. — Résumé météorologique de 1926 pour Genève et le Grand St-Bernard. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, nov.-déc. 1927.

GAUTIER et ROD. — Observations météorologiques faites à St-Maurice en 1926. *Arch. Sc. Ph. Nat.*, nov.-déc. 1927 et janv.-févr. 1928.

GEX (F.). — Le climat de 1926 en Savoie. *Revue de géogr. Alpine*, Grenoble, t. 15, fasc. 2, 1927, pp. 317-335.

GIAO (A.). — La météorologie à Bergen, aujourd'hui et demain. *Ciel et Terre*, déc. 1927, pp. 233-238, avec 1-pl. (A suivre).

Compte-rendu d'une visite à la station de Bergen.

GORCZYNSKI (L.). — Impressions sur le climat, de l'expédition polonaise en Siam, et aux mers équatoriales. *Tykos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, pp. 85-86.

GÖTZ (F. W. P.). — Das Strahlungsklima von Arosa (Sur le climat de Arosa). 1 vol. 110 p., Berlin, 1926.

GOUTEREAU (Ch.). — Contribution à la climatologie de la Mer Rouge; Côtes orientales de l'Afrique; Madagascar. *Météor.*, Paris, n. 3, t. 16, janv.-fév. 1925, pp. 17-22.

GREGG (W. R.). — Conditions météorologiques le long des voies aériennes. *Nat. adv. comm. aeron.*, Washington, Rep. n° 245, 1926, 16 p.

HAMED, MAHMOUD. — Climate of Alexandria (Le climat d'Alexandrie). *Min. pub. works.*, 1925, 62 p.

HENRY (A. J.). — Le temps de 1927 aux Etats-Unis. *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 12, déc. 1927, pp. 530-531.

HILLES (A.). — Observations météorologiques faites pendant un vol. *Ido-jairas*, Budapest, v. 31, sept-oct. 1927, p. 158.

HUBER (A.). — Bericht über die 15. allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu Karlsruhe vom 3. bis 7. Oktober 1926. *Met. Zeits.*, 1926, livr. 12, pp. 456-494.

HUBERT (H.). — Nouvelles études sur la météorologie de l'Afrique Occidentale Française. Paris, 1926, 200 p.

JAMES (H. F.). — Le climat de la Pensylvanie du Sud-Est. *Month. Weath. Rev.*, v. 56, n° 2, fév. 1928, pp. 35-40.

JOHANSSON (O. V.). — Meteorologiska och Geofysiska data för Sodankylä, *Öfver Finska vetenskapsoc. förhandl.*, v. 59, n° 8, 1916-1917, 87 p.

- KIDSON (E.). — Observations de la station météorologique de Willis Island. *Report Australas. assoc. adv. sci.*, Adelaïde, v. 17, 1924, pp. 155-169.
- KIRKPATRICK (H. Z.). — The dry season of 1925 in the Panama Canal zone (La saison sèche de 1925 dans la zone du canal de Panama). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 3, août 1925, pp. 357-359.
- KOEPPE (C. E.) et BANGS (N. H.). — Le climat de la Chine. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, pp. 1-7.
- KÖHLER (H.). — Zum Klima von Peru. *Meteor. Zeitschr.*, Braunschweig, v. 44, juill. 1927, pp. 261-263.
- KÖPPEN (W.) et GEIGER (R.). — Le climat de la Russie d'Asie. *Petermanns Mitteil.*, Gotha, 73^e année, fasc. 9-10, 1927, pp. 274-276.
- L(INDEN) (E. Van der). — Le temps en août et septembre 1927. *Ciel et Terre*, octobre-novembre 1927, pp. 214-216.
- MARGARY (I. D.). — Weather diaries kept by the Earl of Dartmouth, 1788-1794 (Agenda du temps tenu par le Comte de Dartmouth, 1788-1794). *Quart. journ. of the roy. meteo. soc.*, London, v. 51, juill. 1925, pp. 269-270.
- MC ADIE (A.). — Observations and investigations made at the Blue Hill Meteorological Observatory in the years 1925-1926. *Ann. of Harv. Coll. Observ.*, vol. 87, part. 2, pp. 131-174.
- MELLOT (A.). — Contribution à l'étude de la climatologie de la France. *Meteor.*, Paris, t. 3, août 1927, pp. 362-367.
- MENEZES (C. A. de). — Breve noticia da ilha do Porto Santo e de sua meteorologia. *Boletim Socied. de geogr.*, Lisboa, 45^e sér. janv.-fév. 1927, pp. 1-11.
- NAVARRETE (J. B.). — Sommaire météorologique pour le sud de l'Amérique du Sud. *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, sept. 1925, pp. 399-400.
- OPOKOW (E.) et KOMARNITZKY (S.). — Les rapports climatologiques et hydrologiques de la vallée de la « Desna » de 1884 à 1922. *Ukrainischer met. Dienst.*, v. 1, fasc. 2, 1926, 71 p.
- PEARSON (S. K.). — L'été des Indes, une fiction des poètes. *Tycos-Rochester*, v. 16, juill. 1926, p. 101.
- PINKHOF (M.). — Het Weer te Amsterdam in 1927 (Le temps à Amsterdam en 1927). *H. en D.*, 26^e an., n° 2, févr. 1928, pp. 38-44.
- POISSON. — Notes de météorologie malgache. *Madag. et Dépend. : Bull. écon.*, 1927.
- PUMMERER (P. M.). — Zur Klimatologie der Flugstrecke Kiel-Flensburg. *Annal. der Hydrögr. und marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, juin 1927, pp. 183-186.

- REED (W. W.). — Données climatologiques pour les îles tropicales de l'Océan Pacifique. *Month. Weath. Rev.*, suppl. n° 28, avril 1927, pp. 1-22.
- REED (W. W.). — Climatological data for the west Indian Islands (Renseignements météorologiques pour les îles des Indes occidentales). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, pp. 133-160.
- REED (W. W.). — Meteorological summary for Brazil, March 1926 (Résumé météorologique pour le Brésil, mars 1926). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, p. 169.
- ROSSBY (C. G.). — Report on certain aerological investigations on board the Swedish lightship Grundkallen in 1925 (Rapport sur certaines investigations aérologiques à bord du bateau-phare suédois Grundkallen en 1925). *Geogr. Annal.*, Stockholm, v. 9, fasc. 3, 1927, pp. 209-222.
- ROTHÉ (E.). — Annuaire de l'Inst. de Phys. du Globe, 1926 ; Météorologie. in-4°, 104 p., Strasbourg, 1927.
Collection très complète d'observations météorologiques ; la deuxième partie de cet annuaire sera réservée à la Séismologie.
- ROUCH (J.). — Les applications de la météorologie pendant la guerre. *L'Armée d'Afrique*, 4^e ann., n° 34, avril 1927, pp. 128-134.
- SAMPIAO FERRAZ (J. de). — Meteorological summary for Brazil, September 1927 (Résumé météorologique pour le Brésil, septembre 1927). *Month. Weath. Rev.*, v. 55, n° 10, oct. 1927, p. 462.
- SEILKOPF (H.). — Flugmeteorologische Ergebnisse der Ozean-studienfahrten der Deutschen Seewarte. *Annal. der Hydrogr. und marit. Meteor.*, Berlin, 55^e année, juin 1927, pp. 177-182; juill. 1927, pp. 211-215.
- SHAUTZ, HOMER LE ROY, et MARBUT. — Vegetation and Soils of Africa..... The Land classification in Africa... A Rainfall map of Africa (La végétation et le sol africains... La classification des terres en Afrique... Une carte des pluies africaines). *Amer. geogr. soc. Research series*, n° 13, 1923, 263 p.
- SOUZA (F.). — Résumé météorologique pour le Brésil. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 7, juill. 1926, pp. 300-301 ; n° 8, août 1926, p. 345 ; n° 9, sept. 1926, p. 386.
- THEAMAN (J. R.). — Précipitation and temperature of Cuba. *Climat. paper*, Indianapolis, 1927, 5 p.
- Annual report of the meteorological and seismological observations made at the International Latitude Observatory of Mizusawa for the year 1926. *Publ. Int. Lat. Observ. Mizusawa*, 1927.
- Arsbok, 8, 1926. V. Hydrografiska mätningar i Sverige. *Stat. Meteor.-Hydrogr. Anstalt*, Stockholm, 1927, 40 pages, 5 planches.

Atlas climatologico de la Republica Mexicana. Periodo de 1921 a 1925. Servicio Meteor.

Aus dem deutschen Witterungsbericht des preussischen meteorologischen Instituts (Extraits du Bulletin du temps édité par l'Institut météorologique de Prusse). *Geogr. Anz.*, 1927, n° 11, pp. 359-360 et 1928, n° 2, pp. 58-60.

Aperçu climatologique des mois de juin, juillet, août, septembre, octobre et novembre 1927.

Carte climatérique des Philippines montrant les saisons et la pluie. *U. S. Coast and Geodetic survey*, fasc. 1.

Datos del Observatorio central de Montevideo... Anos 1906 à 1924. *Instit. meteor. nacion.*, Uruguay, 48 p.

Institut météorologique royal des Pays-Bas, Organisation et Disposition. *Mededeel. en Verh.*, 1a. *Kon. Nederlandsch Meteor. Inst.*, n° 102, 72 pages + 3 tableaux.

Koninkl. Nederland. Meteor. Instituut; Annuaire 1925. A. Météorologie, in-4°, 144 p., Utrecht, 1926.

C'est la 77^e année de la publication; l'annuaire est conforme aux précédents, avec des documents très nombreux et l'indication précieuse des observations douteuses ou des moyennes basées sur des séries incomplètes.

La pression atmosphérique moyenne, la nébulosité et la température de la surface de l'Océan Pacifique Nord, et des mers environnantes, pour l'année 1926. *Japan. Imp. mar. Observ.*, 1927, 122 p.

Le climat du Spitzberg. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 9, sept. 1926, p. 385.

Meteorological observations in Japan for the years 1921 to 1925. *Ann. reports of Centr. Meteor. Observ. in Japan*, 1921 to 1925. 5 volumes in-4° de pp. 381, 393, 389, 177, 183.

Meteorological records 1926. Colony and Protectorate of Kenya, 17^e rapport, Naviobi, 1927, 25 pages.

Normales correspondant à 17 années d'observations, effectuées à l'Observatoire météorologique de Culiacan. Années : 1903-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-20-21-22-23-24-25. *Sinaloa. Secc. d. fomento*, 1926.

Notes sur le temps qu'il a fait dans la région parisienne en 1926. *Ann. Serv. Techn.*, Ville Paris, t. VIII, 1927, pp. 95-119.

Observations météorologiques en 1926. *Deutsches Meteor. Jahrbuch freie Hansestadt Bremen*, XXXVII^e année, XI + 58 pages.

Observations météorologiques en mai 1927. *Bol. mens. Observ. Cartuja, Granada*, mai 1927, pp. 1-20.

Observations météorologiques faites à Paris et dans les environs en 1926. *Ann. Serv. Techn.*, Ville Paris, t. VIII, 1927, pp. 34-69.

Observations météorologiques pluviométriques, du régime des cours d'eau et maréographique. *Bol. mens. uff. idiograph. magistr. acquia Venezia*, juin, juillet, août 1927, une brochure de 56 pages + 1 carte par mois.

Observaciones solares, electro-meteorologicas y geofisicas. Abril-Mayo-Junio 1927. *Bol. mens. Observ. Ebro*, vol. XVIII, n^{os} 4-5-6.

Observations hydro-météorologiques des expéditions hydrographiques. *Sect. hydro-meteor.*, Russie, fasc. 4, 124 p.

Resultate der im Jahre 1925 an dem Observatorium der technischen Hochschule... angestellten meteorologischen Beobachtungen. *Lemberg Obs. tech. Hochschule*, 8 p.

Résultats d'observations météorologiques et magnétiques en 1926. *Toronto Observatory*, 1928, 38 pages.

Results of magnetical and meteorological observations. *Royal Alfred Observ.*, Mauritius, vol. XII, part. 1-2-3-4-5-6, janv. à juin 1926, pp. 1-105.

Resumen de observaciones termopluviometricas del mes de Julio de 1927. *Bull. Serv. Meteor. del Estado de Veracruz*, 1 page.

The Observatories' Year book 1925. *Meteor. Off.* 299, London, 1927, 372 p.

Comprenant les résultats météorologiques et géophysiques obtenus par les relevés autographiques et les observations visuelles aux Observatoires de Lerwick, Aberdeen, Eskdalemuir, Cahirciveen (Valentia Observatory), et Richmond (Kew Observatory), et les résultats des sondages de la haute atmosphère au moyen de ballons enregistreurs.

Cartes du temps et télégrammes météorologiques.

AHLGRIMM (Fr.). — Essais sur la transmission par T. S. F. de la carte météorologique, aux navires sur l'Océan Atlantique. *Annal. der hydrogr. und marit. meteor.*, Berlin, 54^e année, mai 1926, pp. 205-206.

B. M. V. — Transmission de cartes météorologiques par la radio en Europe. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n^o 8, août 1926, p. 343.

DELCAMBRE. — Cartes météorologiques. Saint-Amand (Cher), Impr. Bussiè-re ; Paris, Et. Chiron, éditeur, 1926 (21 septembre 1927). 20 pp. in-8, avec fig. et 9 pl.

TZSCHIRNER (B.). — Cartes et prévision du temps. *Math.-naturwiss.-tech. Bücherei*, Berlin, v. 5, 1927, 62 p.

Cartas del tiempo, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre 1927, Janvier 1928. *Servicio Meteorológico-Mexicano*, une carte par jour.

I servizi radiometeorici d'aeronautica. Indicazione abbreviata R. T. M. Ore del tempo medio Greenwich, aprile 1927. *Min dell' aeronautica*, Rome, 1927, 105 p.

La météorologie et les cartes du temps. *Deutsche Seewarte*, Hamburg, 36 p.

Lisboa (Observatorio central meteorologico). Comunicados meteorologicos. Instruções para a redacção em cifra, das telegramas e radiotelegramas meteorologicas internacionalis, Lisboa, 1923, 14 p.

Liste et clef des signes conventionnels des avis météorologiques par T. S. F., Hamburg, *Deutsche Seewarte*, Altona, 1926, 133 p.

Pilot chart of Central American Waters, décembre 1927, janvier 1928.

Pilot chart of the North Atlantic Ocean, décembre 1927, janvier 1928.

Pilot chart of the North Pacific Ocean, janvier, février 1928.

Pilot chart of the Upper Air North Atlantique Ocean, janv.-février 1928.

Transmission par T. S. F. deux fois par jour des rapports sur le temps. *Month. Weath. Rev.*, vol. 56, n° 1, janv. 1928, pp. 16-17.

Temps et T. S. F.

APPLETON (E. V.), WATT (R. A.), WATSON et HERD (J. F.). — Sur la nature des atmosphériques. *Proc. of the Roy. soc. of London*, ser. A, v. 111, juill. 1926, pp. 615-653 ; 654-677.

ASHWIN (C.) et HIGGS (W. G.). — Les Atmosphériques. *Marine Observer*, Londres, v. 3, août 1926, pp. 134-137.

BUREAU (R.). — Les atmosphériques. *L'Onde électrique*, Paris, 5^e année, n° 5, juill. 1926, pp. 301-346.

BUREAU (R.). — Les atmosphériques et le front polaire. *Météor.*, Paris, N. S., t. 16, janv.-fév. 1925, pp. 7-16.

BUREAU (R.). — Recherches sur la structure électromagnétique des discontinuités de l'atmosphère. *La Mét.*, t. 3, nouv. sér. juill. 1927, 16 p.

BUREAU (R.) et COYECQUE (M.). — Les croisières radiométéorologiques du « Jacques-Cartier ». *Aéron. et trans. aériens*, n° 17, Paris, Mém. de l'Off. Nat. de France, 1926, 92 p.

BUREAU (R.) et COYECQUE (M.). — Les atmosphériques sur les océans. Etude d'observations faites sur l'Atlantique Nord de novembre 1924 à juin 1925. *Météor.*, Paris, t. 2, janv. 1926, pp. 5-10.

JANSKY (C. M.). — Statistical study of conditions affecting the distance range of radio telephone broadcasting stations. *U. S. Bur. Stand. Tech. papers*, Washington, 1925, pp. 641-650.

SMITH (L. A. B.). — Wireless and weather, an aid to navigation (La T. S. F. et le temps, comme aides à la navigation). *Marine Observer*, Londres, v. 4, chap. X, nov. 1927, pp. 212-215. .

SMITH-ROSE (R. L.) et BARFIELD (R. H.). — Nouvelles évaluations d'ondes hertziennes venues de la haute atmosphère. *Proceed. of the Roy. Soc. of London*, ser. A, v. 116, nov. 1927, pp. 682-693.

Un rapport du Comité sur la relation entre les atmosphériques et le temps. *Quart. Journ. of the Roy. meteo. soc.*, Londres, v. 53, oct. 1927, pp. 327-400.

Temps et navigation aérienne.

REED (T. R.). — Meteorological aspects of the San Francisco-Hawai. Air-plane Flight (Aspects météorologiques du vol San Francisco-Hawai). *Month. Weath. Rev.*, vol. 53, n° 9, sept. 1925, pp. 384-387.

ELECTRICITE ATMOSPHERIQUE

Généralités.

BAUER (L. A.). — Aspects cosmiques de l'électricité atmosphérique. *Science*, vol. LXV, n° 1683, 1927, pp. 314-316 (Angl.).

BENNDORF (H.). — Principe d'une théorie sur le champ électrique terrestre. *Sitzungsber. Akad. der Wissensch.*, Wien, Abt. IIa, v. 136, fasc. 3 et 4, 1927, pp. 175-194.

BRASCH (A.), LANGE (F.) et URBAN (C.). — Die atmosphärische Gewitter elektrizität als Mittel zur Erzeugung extrem hoher elektrischer Gleichstrompotentiale (La captation de l'électricité atmosphérique dans le but de produire des potentiels électriques élevés). *Forsch. und Fortsch.*, Berlin, 20 févr. 1928, 3 col., avec 3 fig.

DELLINGER (J. H.). — Application of radio transmission phenomena to the problems of atmospheric electricity (Application du phénomène de transmission radio-électrique, aux problèmes de l'électricité atmosphérique). *Journ. of the Washington, Acad. of Sc.*, Baltimore, v. 16, 19 mars 1926, pp. 162-167.

DORNO (C.). — Influences physiologiques de l'électricité atmosphérique. *Zeitschr. für Wissensch.*, 1927, fasc. 2, 8 p.

- GRADENWITZ (Alfred). — Les hautes tensions électriques empruntées à l'électricité atmosphérique. *La Nat.*, 1^{er} avril 1928, pp. 310-312.
- Expériences faites au Monte Generoso, près de Lugano, endroit fameux par la fréquence et la violence des orages, pour emprunter à l'électricité atmosphérique les tensions extrêmes dont on aurait besoin pour la destruction des atomes.
- HESS (V. F.). — Conductibilité électrique de l'atmosphère et ses causes. 174 p., Braunschweig, 1927.
- Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.
- MARKGRAF (H.). — Die gegenseitigen Beziehungen der Lufterlektrischen Elementen (Les rapports réciproques des éléments électriques de l'air). *Meteor. Zeit.*, Braunschweig, vol. 42, août 1925, pp. 321-323.
- PACINI (D.). — Osservazioni sulla corrente verticale di conduzione atmosfera-terra. *R. Accad. dei Lincei, Atti, Roma*. Vol. (6)1, fasc. 12, 1925, pp. 713-716.
- REYNOLDS (W. C.). — The distribution of two electrical zones in the atmosphere (La répartition des deux zones électriques dans l'atmosphère). *Nature*, Londres, v. 116, sept. 1925, pp. 394-395.
- SCHMIDT (W.). — Die Grösse des lufterlektrischen Konvektionsstromes (L'importance des courants de convection électriques atmosphériques). *Phys. Zeits.*, 1926, pp. 472-473.
- SCHLENCK (W.). — Experimentelle Untersuchungen über die Charakteristik des Stromes in schwach ionisierten Gasen (Recherches expérimentales sur la caractéristique du courant dans les gaz faiblement ionisés). *Sitzungsberichte. Akad. der Wissensch. Wien.*, 1924, pp. 29-33, fasc. 1 et 2.
- SCHWEIDLER (E.). — Ueber die charakteristik des Stromes in schwach ionisierten Gasen (Sur la caractéristique du courant dans les gaz faiblement ionisés). *Sitzungsberichte. Akad. der Wissensch.*, pp. 23-27, fasc. 1 et 2, 1924.
- TYNDALL (A. M.) et PHILLIPS (L. R.). — La mobilité des ions dans l'air. *Proc. of the Roy. soc. of London*, ser. A, v. 111, juill. 1926, pp. 577-591.
- VITKIEWITZ (V.). — Observations sur l'électricité atmosphérique effectuées en Crimée. *Journ. of Geophys. and meteor.*, Moscou, v. 2, n° 1-2, 1925, pp. 69-75.
- VOIGTS (H.). — Electricité atmosphérique. *Math.-naturwiss.-tech. Bucherei*, Berlin, v. 14, 1927, 78 p.
- WIGAND (A.). — L'électricité atmosphérique dans les explorations arctiques. *Zeits. f. Geoph.*, III, fasc. 1.

Potentiel atmosphérique.

J. B. — Les nuages orageux. *Rev. Scient.*, 11 février 1928, p. 83, 1 col.

D'après une communication de WILSON, *Proc. R. I. Great Britain*, n° 121, 25 mars 1927, relative aux divers phénomènes du champ électrique et de ses transformations à la suite des décharges.

KIDSON (E.). — Variation diurne du gradient du potentiel atmosphérique à Samoa. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 176-177.

LINDHOLM (F.) et BIDER (M.). — Der jährliche und tägliche Gang des Potentialgefälles in Davos (Le cours annuel et journalier de la variation du potentiel à Davos). *Meteor. Zeits.*, fasc. 11, 1927, pp. 401-406.

SALLES (Ed.). — Dispositif électrométrique pour la mesure du champ électrique de l'atmosphère. *Météor.*, t. 2, avril 1926, pp. 166-168.

WIGAND (A.) et KIRCHER (H.). — Collecteurs d'électricité atmosphérique rapides. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 379-385.

Construction et utilisation de collecteurs électriques par lesquels on peut mesurer, à l'aide d'un enregistrement photographique à l'électromètre, les oscillations rapides du gradient du potentiel atmosphérique et de la charge avec 0,1 sec. de durée pour la quantité et 0,01 sec. pour la qualité. Cette exploration est utilisée pour la recherche de la nature et des causes de ces oscillations, et l'étude du champ atmosphérique lui-même.

R. G.

Eclair et foudre.

B. M. V. — Un éclair très éloigné du nuage ayant produit le tonnerre. *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 8, août 1926, p. 344.

DALLOZ (Pierre). — Une enquête sur la foudre en montagne. *La Mont.*, mars 1928, pp. 81-84.

L'auteur cite de curieuses observations personnelles sur les crépitements et sifflements qui précèdent l'éclair ; il est certain qu'une enquête étendue pourrait donner lieu à d'intéressantes conclusions scientifiques.

DUTRY (F.). — Un cas de foudroïement. *Ciel et Terre*, déc. 1927, p. 253.

FRIEDRICH (W.). — Observations de feux St-Elme sur des branches dénudées. *Meteor. Zeits.*, Braunschweig, v. 43, juin 1926, p. 229.

GILBERT (A. W.). — The fear of lightning (La peur de la foudre). *Science*, New-York, v. 62, 2 oct. 1925, suppl. pp. X-XII.

GISBORNE (H. T.). — La foudre et les incendies de forêts dans la région nord des Montagnes Rocheuses. *Month. weath. Rev.*, v. 54, n° 7, Juill. 1926, pp. 281-286.

GROBE (G.). — Ein bermerkenswerter Blitzschlag auf dem Brocken (Un tonnerre extraordinaire sur le Brocken). *Meteor. Zeits.*, Braunschweig, vol. 42, 1925, pp. 323-324.

HUMPHREYS (W. J.). — Note sur la foudre. *Journ. of the Franklin Instit.*, Philadelphie, v. 202, Août 1926, pp. 205-206.

LIGGINSTON (EDWIN W.). — Paratonnerres, in-8°, 108 p., Paris 1927. 15 fr.

LUSIGNAN (J. T.). — Lightning protection for oil reservoirs (La protection des réservoirs d'huile contre la foudre). *Electrical World*, New-York, v. 90, 15 oct. 1927, pp. 775-779.

MATHIAS (E.). — La foudre. *Ann. des P. T. T.*, nov. 1927, 48 p.

Reprenant la suite de ses notes aux *C. R. Acad. Sc.*, l'auteur étudie ici l'histoire, les formes terminales de l'éclair fulgurant et fournit une nouvelle théorie de ces phénomènes ; quelques illustrations rendent plus clair le développement des idées présentées en détail.

MERIZIES (J. M.). — Lightning and Lightning conductors (Les éclairs et le paratonnerre). *Conquest*, London, v. 6, sept. 1925, pp. 431-432 ; oct. 1925, pp. 483-484.

PARENAGO (P.). — On the determination of the velocity and altitude of a thunder-storm. *Izv. Mir.*, n° 2, 1927, pp. 93-97.

PEEK (F. W.). — Protection contre la foudre. *Electrical world*, New-York, v. 88, 4 sept. 1926, pp. 572-574 et vol. 90, 27 août 1927, pp. 408-412.

SIMON. — L'électrostatique du coup de foudre. *Journ. Frank. Inst.*, nov. 1927.

SIMPSON (G. C.). — Sur la foudre. *Proc. Roy. soc.*, A, v. 3, 1926, pp. 56-57.

SOBENSEN (R. W.). — Lightning protection for oil storage tanks and reservoirs (Protection des réservoirs pour emmagasiner l'huile, contre la foudre). *Journ. Amer. inst. elec. engin.*, v. 46, n° 9, sept. 1927, pp. 859-868.

STEPHENSON. — Eclairs verts. *Nature*, n° 3028, 1927.

X. — La foudre en montagne. *La Nat.*, 15 mai 1928, p. 458, 1 col.

Analyse des observations indiquées par DALLOZ dans *La Montagne*.

Code de sûreté pour la protection de la vie et de la propriété contre la foudre. *Nat. fire protect. assoc.*, Boston, 1925.

Eine Kugelblitzartige Erscheinung (Une apparition d'éclair en boule). *Meteor. Zeits.*, fasc. 10, 1927, 1 page.

Suggestions of the National board of fire underwriters for protection against lightning as recommended by the National fire protection Association. *Nat. fire protect. Assoc.*, 31 p.

Aurores polaires.

A. J. H. — Aurora of April 14, 1926 (L'aurore du 14 avril 1926). *Month. Weath. Rev.*, v. 54, n° 4, avril 1926, p. 169.

CARIO (G.). — La longueur d'onde des raies vertes de l'aurore boréale. *Zeits. für Physik*, Berlin, v. 42, fasc. 1, 1927, pp. 15-21.

DYK (G. VAN). — Poollichtwaarnemingen in 1927 (Observations d'aurores polaires en 1927 en Hollande). *H. en D.*, 26^e An., n° 1, janv. 1928, pp. 19-20.

DYK (G. VAN). — Poollichtwaarnemingen in 1927 (Observations d'aurores laire le soir du 28 décembre 1927). *H. en D.*, 26^e An., n° 2, févr. 1925, pp. 68-69.

Recueil d'observations en Hollande.

JEFFERS (H. M.). — Note on the Aurora of October 12, 1927 (Note sur l'aurore boréale du 12 octobre 1927). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, p. 379.

JOHNSON (J. H.). — On the Altitude of the Aurora (Sur l'altitude de l'aurore boréale). *P. A. S. Pacif.*, vol. 39, 1927, pp. 347-350.

ROUCH. — L'aurore polaire. *Bull. Soc. Encour.*, n° 10, 1927.

STÖRMER (C.). — On an aurora curtain of violet-gray colour situated at a high altitude photographed on Sept. 8th 1926 (Sur un rideau auroral de couleur violet-gris situé à une haute altitude et photographié le 8 sept. 1926). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, pp. 254-269.

Le 8 sept. 1926, des photographies ont été prises aux observatoires de Bygdo et Oscarborg sur un remarquable rideau auroral de couleur violet-gris. Les calculs des photographies ont montré que ce rideau était d'espèce essentiellement différente de celles de tous les autres rideaux auroraux photographiés jusqu'à aujourd'hui et dont l'altitude était de 300 à 500 km. La même aurore fut très soigneusement observée à l'Observatoire de Lerwick (Shetland) et les observations furent très intéressantes à comparer avec celles de Norvège. De plus, le rideau s'est transformé en une délicate masse diffuse dirigée vers le sud et de couleur violet-mauve. Il semble, d'après la photographie, que cette masse diffuse a atteint l'extraordinaire altitude de plus de 1.000 km.

Les aurores diffuses rouge-violet ou de couleurs analogues qui furent photographiées depuis 1911, toutes situées à très grande altitude, semblent émettre beaucoup de lumière ultraviolette. Une étude détaillée de semblables aurores serait certainement très intéressante.

STORMER (C.). — Photograms of auroræ in southern-Norway. *Nature*, Londres, v. 117, 29 juin 1926, pp. 855-856.

STÖRMER (C.). — Photographies d'une aurore boréale prises au sud de la Norvège, pour la détermination de la hauteur et de la situation de cette aurore boréale. *Naturwissensch.*, Berlin, 14^e année, 2 juill. 1926, pp. 631-634.

STÖRMER (C.). — Preliminary report on crucial phenomena of polar lights (Rapport préliminaire sur les phénomènes cruciaux des aurores polaires). *J. Hopkins, Press.*, Baltimore, 1926.

STÖRMER (C.). — Remarque sur le travail de A. Röstads sur les lueurs polaires dans les couches basses. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4, p. 433.

- TALMAN (C. F.). — A la recherche d'une explication de l'aurore. *New-York Times Magazine*, 20 nov. 1927, pp. 12-23.
- THOMAS (J. L.). — Les aurores boréales, et les aurores australes. *Marine Observer*, Londres, v. 3, août 1926, pp. 141-146.
- VEGARD (L.). — The luminescence from solidified gases down to the temperature of liquid hydrogen and its application to cosmic phenomena (La luminescence des gaz solidifiés à des températures allant jusqu'à celle de l'hydrogène liquide et ses applications aux phénomènes cosmiques). *Comm. fr. the phys. lab. of the Univ. of Leiden*, n° 175.
- Aurora seen at Sapporo. *Bull. Soc. Astr. Friends, Kyoto Univ.*, Japan, n° 125, 15 octobre 1927.

MAGNETISME TERRESTRE

Généralités.

- BAUER (L. A.). — Rapport préliminaire sur le magnétisme et l'électricité terrestre à l'Assemblée de Prague du 3 au 10 septembre 1927. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 169-170.
- BAUER (L. A.) et FLEMING (J. A.). — Summary of the year's work, department of terrestrial magnetism. Carnegie Institution of Washington. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n° 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 166-168.
- ECKEROLEY (T. L.). — La constitution électrique de la haute atmosphère. *Nature*, Londres, v. 117, 12 juin 1926, p. 281.
- HAALCK (H.). — Die magnetischen Verfahren der angewandten Geophysik (Les méthodes magnétiques de la Géophysique). Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1927, VII+150 pages, 61 fig., 3 planches.
- Analysé par H. D. HARRADON, dans *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n° 3 et 4, sept.-déc. 1927, p. 142 et par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.
- HEILAND (C. A.). — Prospection avec le magnétomètre. *Engin. and Mining Journ. Press.*, juil. 1926, pp. 59-61 et *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 439-441.
- LAUNAY (Léon). — Le cycle de Brückner. *R. Gén. Sc.*, 30 mars 1928, p. 162, 1 col.
- Explication hardie par diminution de la charge électrique, du diamètre et de la température du Soleil dans la période de 11 ans ; explication lunaire d'une période magnétique de 590 ans

WILCOX (E. H.). — Protection contre la foudre. *Scientific Amer.*, New-York, v. 137, déc. 1927, pp. 489-492.

Boletim magnetico do Observatorio Nacional 1926. *Publ. Observ. Nac. do Rio de Janeiro*, 1927, 47 pages.

Observatoire de Zi-Ka-Wei. Etudes sur le magnétisme terrestre, 1877-1924. Résumées par J. DE MOIDREY, fasc. V. Orphelinat de Tou-Sé-Wè près Chang-Haï, Impr. de la Mission catholique, 1926, iv. + 64 pp. in-4.

Résolutions prises par la Commission pour le Magnétisme Terrestre et l'Electricité Atmosphérique du Comité International Météorologique à Zurich. Septembre 1926. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 171-172.

Etat magnétique de la Terre. Détermination des éléments et cartes magnétiques.

BALDWIN (J. M.). — Hourly values of the Magnetic Elements at Toolangi in 1925. *Publ. Melbourne Observ.*, VII + 37 pages.

BELLOQ (H.) et Ch. JACQUET. — Mesures magnétiques dans les Basses-Pyrénées, les Landes et la Gironde. *C. R. Ac. Sc.*, 13 févr. 1928, p. 448.
Campagnes de 1925 et 1927 ; mesures en 42 stations dont 20 appartiennent au réseau Moureaux.

CECHURA (Fr.). — Déclinaison magnétique en Bohême pour 1925, 5. *Ann. Ist. Geoph.*, 1927, Pra.

Reproduction d'une note de B. Int. de l'Ac. sc. de Bohême.

EBLÉ (L.) et J. ITIÉ. — Valeurs des éléments magnétiques au Val Joyeux (S.-et-Oise), au 1^{er} janv. 1928. *C. R.*, 19 mars 1928, p. 778.

La variation séculaire de la déclinaison est moins rapide que les années précédentes.

GIRAULT et P. ROUGERIE. — Mesures magnétiques dans l'Est de la France. *C. R. Ac. Sc.*, 27 févr. 1928, p. 593.

Campagne de 1926 en Meuse et Meurthe-et-Moselle ; 28 stations dont 20 du réseau Moureaux ; prolongation de l'anomalie magnétique des Ardennes.

HEILAND (C. A.). — Construction, théorie et application des balances à champ magnétique. *Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geolog.*, déc. 1926, pp. 1189-1200.

Résumé donné par l'auteur dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII., fasc. 4.

JACKSON (W. E. W.). — Agincourt and Meanook Magnetic Results for 1926 (Résultats des observations magnétiques à Agincourt et Meanook pour 1926). *J. A. S. Can.*, vol. XXI, 1927, pp. 292-294.

JACQUET (Ch.) et BELLOCQ (H.). — Mesures magnétiques dans la Corse et la Charente. *C. R. Ac. Sc.*, 16 avr. 1928, p. 1056.

Campagne de 1926 ; 56 stations dont 32 du réseau Moureaux ; on en conclut des variations séculaires variables pour la Corse.

KERANEN (J.) et ODELSIÖ (H.). — Magnetic measurements in the Baltic Sea. Premier rapport, Helsingfors, 1926, 45 pages, 2 planches. Deuxième rapport, Stockholm et Helsinki, 1927, 32 pages, 4 planches.

Analysé par W. J. PETERS dans *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n° 3 et 4, sept déc. 1927, p. 146

LABROUSTE (Henri). — Mesures magnétiques dans le Nord de la France. *C. R. Ac. Sc.*, 13 févr. 1928, p. 450.

Nord, Pas-de-Calais et Somme en 1926 ; 42 stations dont 27 du réseau Moureaux.

LA COUR (D.). — Sur l'erreur moyenne des moyennes mensuelles des éléments magnétiques observées à l'Observatoire de Rude Skov. København. *Pub. Danske met. inst. comm. mag.*, 1927, 33 p.

LAHAYE (E.). — Isogones du Congo belge et de l'Afrique équatoriale française au 1^{er} janvier 1917. *Ciel et Terre*, déc. 1927, pp. 244-245, avec une carte.

LASAREFF (P.). — L'anomalie magnétique de Koursk. Atlas des cartes des éléments magnétiques. Moscou, 1927.

MATHIAS (E.). — Mesures magnétiques dans les Hautes-Pyrénées, le Gers et la Haute-Garonne. *C. R. Ac. Sc.*, 19 déc. 1927, p. 1422.

Corrections à apporter à certains nombres de Moureaux.

MATHIAS (E.). — Mesures magnétiques dans la Haute-Marne, Côte-d'Or et Aube. *C. R. Ac. Sc.*, 12 mars 1928, p. 668.

Campagne de 1924 du nouveau réseau ; 42 stations dont 19 sont des stations de Moureaux.

MATHIAS (E.). — Mesures magnétiques dans l'Allier et le Puy-de-Dôme. *C. R. Ac. Sc.*, 23 avr. 1928, p. 1083.

Campagne de 1925 ; 377 stations dont 9 appartiennent au réseau Moureaux ; variations séculaires conclues.

MAURAIN (Ch.). — Mesures magnétiques en Alsace et en Lorraine. *An. Ist. Ph. Gl.*, t. VI, 1928, pp. 86-98.

Mesures faites en 44 stations pendant la campagne de 1926 ; comparaison aux mesures antérieures et indication d'anomalies.

NEVIÈRE (Capit. J.). — Première contribution à l'étude du magnétisme en Haute-Volta. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 139-148, av. carte.

Les isogones présentent un axe de saillants vers l'Ouest qu'aucun accident continu à la surface du sol ne paraît de nature à expliquer.

NIPPOLDT. — Die Verteilung des Erdmagnetismus und seiner örtlichen Störungen in Europa (La répartition en Europe du magnétisme terres-

tre et de ses perturbations locales). *Die Naturwissenschaft.*, Berlin, 27 janv. 1928, 1 col.

Après avoir réduit à 1921,0 les quelque 7000 observations magnétiques exécutées en Europe depuis environ cent ans, et après avoir ramené toutes les observations à l'étalon magnétique international, Nippoldt a dressé des cartes de la déclinaison, de l'inclinaison de l'intensité verticale et de l'intensité horizontale, qui représentent les conditions magnétiques de l'Europe comme elles sont déterminées par la croûte terrestre. Discussion de ces cartes, ainsi que de celle représentant les perturbations de la composante verticale.

PLIHAI (Jos.). — Sur les anomalies de la composante horizontale du champ magnétique aux environs de la nouvelle station magnétique proposée à Prague. *Ann. Ist. Geoph.*, Pra, 16 p. av. carte.

On peut tirer des conclusions nettes sur l'influence de la tectonique du terrain sur le champ magnétique ; on distingue encore l'action des conduites d'eau et de vapeur de l'Institut chimique voisin.

ROUCH. — Les pôles magnétiques. *Bull. Soc. Encour.*, t. 126, n° 6.

SARTORIO (G. W.). — Contributo allo studio del Magnetismo terrestre in Sicilia. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mém. n° 32, 43 pages, et n° 42, 28 pages.

SPACEK (V.). — La mesure par le variomètre de Schmidt de la composante verticale du magnétisme terrestre aux alentours du Rip. *Ann. Ist. Geoph.*, 1927, Pra, 24 p.

La formule proposée par Schmidt pour la variation de la composante verticale entre deux lieux n'est qu'une approximation grossière ; l'auteur montre comment il faut utiliser l'enseignement d'une théorie complète de l'appareil

TARESE (E.). — Mesures magnétiques dans le centre et l'ouest de la France. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 99-110.

Campagne de 1926 ; 42 stations dont 17 appartiennent au réseau Moureaux ; variations séculaires.

TEICHERT (C.). — Mesures du magnétisme terrestre dans le Samland. *S. A. Schrift. d. Phys. Okon. Ges. Königsberg.*, LXV, fasc. 1, 1926, p. 66.

TROUBIATCHINSKY (N. N.). — La variation séculaire d'éléments géomagnétiques au Turkestan et dans la région Transcaucasienne, pendant l'époque 1906-09-24. *Journ. of geophys. and meteor.*, Moscou, v. 3, n° 1-2, 1926, pp. 85-91.

WOOLLEY (R. v. d. R.). — Magnetic observations in Spitzbergen in 1927. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 147-150.

Détermination des éléments magnétiques au Maroc, par le Service Géographique de l'Armée. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 111-114.

Résultats de trois campagnes en 1925 et 1926 ; mesure des trois éléments ; 22 stations.

Observations magnétiques à Praha et à Stara Dala. *Ann. Ist. Geoph.*, 1927, Pra., 4 p.

Relevé des mesures faites depuis 1840 dans l'Observatoire fondé en 1751 par la Société de Jésus.

Progress of work in terrestrial magnetism of the U. S. Coast and Geodetic Survey, January 1, 1925 to June 30, 1927. *Departm. of comm. U. S. Coast and Geod. Survey, spec. Publ.*, n° 133, Washington, 1927, 7 p.

Results of observations made at the United States coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory at Cheltenham, Md. 1923 and 1924. *U. S. Departm. Commercc. U. S. Coast and Geod. Surv.*, Serial n° 394, Washington 1927, 111 pages, 4 planches.

Variations et perturbations magnétiques.

EBLÉ (L.). — Observations magnétiques au Val Joyeux en 1926. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 1-27.

Suite des observations antérieures ; on a ajouté au programme la mesure absolue de la composante horizontale.

EGEDAL (J.). — The lunar-diurnal magnetic variation and its relation to the solar-diurnal variation (La variation magnétique diurne lunaire et sa relation avec la variation diurne solaire). *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n°s 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 139-141.

Vérification d'après des observations dans différents observatoires de l'exactitude de la formule $L/S \cos^2 \phi = \text{constante}$, où L est l'amplitude du terme de 12 heures de la formule harmonique pour la variation lunaire diurne, S l'oscillation journalière de l'élément magnétique considéré et ϕ la latitude géographique de l'endroit.

FRENCH (C. A.) et MADILL (R. G.). — Magnetic results, 1921-1923. *Publ. of Dominion Observ.*, Ottawa, vol. VIII, n° 8, 1927, pp. 138-240.

HAUSSMANN (K.). — Perturbations magnétiques dans le bassin de Steinheim. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 366-371.

Le bassin de Steinheim fait partie d'une grande zone perturbée, dont le maximum est au S. E. Les perturbations sont toujours positives. Les mesures de l'intensité verticale Z ont été faites avec l'appareil de Schmidt en 103 stations. Un grand nombre de mesures spéciales ont été faites pour l'examen des qualités de l'instrument.

R. G.

HAZARD (D. L.). — Results of magnetic observations in 1926. *Depart. of Comm. U. S. Coast and Geod. Survey*, serial n° 393, 18 pages.

IMAMITI (S.). — Orage magnétique du 14 au 17 oct. 1926. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 102, Tokyo 1927. (Angl.).

KUNITOMI (S.). — Notes sur la période de 27 jours des orages magnétiques. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I (1927), p. 76. (Angl.).

OKADA (T.). — Orage magnétique du 27 janv. 1926. *Geoph. Mag. Tokyo*, vol. I (1926), p. 57. (Angl.).

PÖDDER (A.). — Untersuchung der mikromagnetischen Oszillationen in Zui (Irkutsk) mit Hilfe der Induktionsspule (Etude des oscillations mi-

cromagnétiques à Zui (Irkutsk) à l'aide de la bobine d'induction). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, pp. 232-242.

Théorie d'un appareil qui, par une bobine d'induction et un enregistrement photographique, donne les très petites oscillations magnétiques, de période de 4 à 15 secondes. Demande d'observations analogues en d'autres points à des heures fixes. Etude de la relation avec les ondes microsismiques. Il se superpose peut-être une oscillation peu caractérisée, de période égale à 30 sec.

RODÈS (Rev. Luis). — Some new remarks on the cause and propagation of magnetic storms (Quelques nouvelles remarques sur la cause et la propagation des orages magnétiques). *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n^{os} 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 127-131.

SUIROBU. — Changes of the magnetic declination in the seas near Japan. *Suiro Yôhō. Bull. hydrogr.*, vol. 4, 1925, pp. 426-429.

Analysé par A. MURAMOTO dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, 1927, n^o 3, p. (3).

TARESSE (E.). — Observations magnétiques à Nantes en 1926. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, pp. 28-37.

WASSERFALL (K. F.). — On periodic variations in terrestrial magnetism. *Geofysiske Publ.*, Oslo, 1927, vol. V, n^o 3, 33 pages, 19 figures.

Koninkl. Nederland. Meteor. Institut ; Annuaire 1925, B, Magnétisme terrestre, in-4^o, 24 p., Utrecht, 1926.

C'est le 57^e annuaire de la série, analogue mais non identique au précédent ; nombreuses et précieuses indications sur les mesures absolues et les variations horaires.

Principales perturbations magnétiques en 1926 (graphiques). *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928.

Principaux orages magnétiques et tremblements de terre enregistrés à Watheroo Magnetic Observatory de Janvier à Octobre 1927, à Cheltenham Magnetic Observatory d'Avril à Décembre 1927, à Sitka Magnetic Observatory d'Avril à Septembre 1927, à Huancayo Magnetic Observatory d'Avril à Juillet 1927. *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, n^{os} 3-4, sept.-déc. 1927, pp. 177-182.

Summary of magnetic observations, 1912-20. *Publ. Apia Observ.*, Samoa, 40 pages.

Autres relations du magnétisme terrestre.

BOUTARIC (A.). — Perturbations magnétiques et activité solaire. *La Sc. Mod.*, févr. 1928, pp. 61-64.

Généralités sur le magnétisme terrestre ; nature de la relation entre les perturbations et l'activité solaire ; relation entre la variation diurne et le soleil. La description est ici basée sur la discussion faite par Maurain des 41 années d'observations du Val-Joyeux.

Courants telluriques et état électrique de la Terre.

- CHREE. — Courants telluriques et magnétisme terrestre. *Nat.*, 18 févr. 1928.
- BENNDORF (H.). — Entretien du potentiel terrestre par les décharges électriques. *Mitt. Phys. Inst. Univ. Graz.*, n° 51. *Phys. Zeits.*, 28 (1927), pp. 260-261 (All.).
- BENNDORF (H.). — Principe d'une théorie des champs électriques de la Terre. *Sitzungsb. Wien. Ak.*, part. II a, 136 (1927), pp. 175-194 (All.).
- STENQUIST (D.). — The diurnal variation of the normal Earth-current in southern Sweden (La variation diurne des courants telluriques normaux dans le sud de la Suède). *Terr. Magn. and Atm. Electr.*, vol. 32, nos 3 et 4, sept.-déc. 1927, pp. 143-145.

SISMOLOGIE

- BOIS (Ch.). — Les tremblements de terre destructeurs du 1^{er} septembre 1925 au 30 août 1926. *Matér. pour l'étude des calamités*, Genève, 3^e année, n° 11, oct.-déc. 1926, pp. 248-255.
- BOUASSE (Henri). — Séismes et sismographes. in-8°, 396 p., Paris, 1927, 60 frs.
- BOWIE (W.). — Some phases of the vertical movement of crustal material (Quelques phases du mouvement vertical des matériaux constituant la croûte terrestre). *Amer. Journ. of Sc.*, New Haven, 5^e série, vol. XIV, n° 82, oct. 1927, pp. 253-258.
- BRAZIER (C. E.) et EBLÉ (L.). — Résumé des observations sismologiques au Parc St-Maur en 1926. *An. Ist. Ph. Gl.*, Paris, t. VI, 1928, p. 115.
- BRISKE (R.). — Séismes et architecture. Berlin, 1927, 32 p.
Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.
- BUSTOS NAVARRETE (J.). — El terremoto del 14 de Abril de 1927 (Le tremblement de terre du 14 avril 1927). *Bol. Observ. del Salto*, n° 34, oct. 1927, 2 pages.
- BYERLY (P.). — Le séisme du Montana du 28 Juin 1925. *Bull. Séism. Soc. Amer.*, vol. 16, n° 4, p. 209.
- CAUFOURNIER. — La construction dans les pays sujets aux tremblements de terre. *Gén. Civ.*, 7 janv. 1928.
- CONRAD (V.). — Fréquence des séismes et déplacements du pôle. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3, pp. 247-261.

- CONRAD (V.). — Schwankungen der seismischen Aktivität in verschiedenen Faltungsgebieten (Variations de l'activité sismique dans différents terrains de plissement). *Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Mitteil. der Erdbeben-Kommission. Neue Folge*, n° 63, 1926, 18 pp. in-8, avec 3 graph.
- DAVISON. — Groupement et périodicité des tremblements de terre. *Nat.*, t. 120, n° 3025.
- DIJK (G. Van). — De aardbeving van 14 Januari 1928 (Le tremblement de terre du 14 janvier 1928). *H. en D.*, 26^e an., n° 2, févr. 1928, pp. 54-57.
Secousses ressenties en Hollande. Relevé des observations et caractéristiques. Epicentre.
- E. L. — La prédiction des tremblements de terre : un point d'histoire. *Ciel et Terre*, janv. 1928, 1 1/4 p.
A propos de la lutte que soutient le prof. Agamennone contre les faux prophètes qui prétendent pouvoir prédire les tremblements de terre.
- E. L. — Phénomènes lumineux accompagnant les tremblements de terre. Strossmayer et le séisme de Diakovar (1884). *Ciel et Terre*, févr.-mars 1928, pp. 86-88 (2 pp.).
La réalité de ces phénomènes ne semble plus douteuse, d'après l'observation qui en a été faite en 1884 par Mgr Strossmayer, évêque de Diakovar et de Smyrnie.
- EVANS. — Avertissements de tremblements de terre. *Nat.*, t. 120, n° 3026.
- GASSMANN (F.). — Zur Bestimmung des Reibungsausschlages eines Seismographen (Sur la détermination des élongations de frottement d'un sismographe). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 4-9.
La formule de Mohorovicic pour l'amortissement résiduel peut être appliquée en utilisant divers graphiques d'amplitudes d'oscillations multiples pour un même diagramme et ainsi l'amortissement résiduel peut-être considéré comme la moyenne arithmétique. L'établissement de formules approchées pour la carte moyenne donne la meilleure de toutes les combinaisons et la marche à suivre dans le calcul. On établit ainsi pour la détermination de l'amortissement résiduel une formule simple qui a la même précision que la formule de Mohorovicic signalée ci-dessus.
- GASSMANN (F.). — Séismes suisses en 1925. *S. A. Ann. Schw. Met. Zentr. Anst.*, année 1925.
- GASSMANN (F.). — L'intensité macrosismique des secousses en Suisse, d'après les observations de Zurich. *S. A. Ann. Schw. Met. Zentr. Anst.*, 1925.
- GASSMANN (F.). — Détermination de l'amplification de la composante horizontale dans un sismographe transportable de Quervain-Piccard. *S. A. Ann. Schw. Met. Zentr. Anst.*, 1925.
- GUTENBERG (B.). — La profondeur des centres des séismes de l'Allemagne du Sud de 1911 et 1913. *Gerl. Beitr. Geöph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 379-382. (All.).

GÜTENBERG (B.). — Bases de l'étude des séismes. 189 p.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4.

GUTENBERG (B.). — La vitesse des ondes longitudinales à l'intérieur de la terre. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 356-365.

Les valeurs déduites de S. Mohorovicic pour l'angle d'incidence sont modifiées de manière à les rendre d'accord avec la courbe de A. Mohorovicic et les rapports d'amplitudes observés. La vitesse calculée ainsi diffère très peu de celle observée. Les valeurs pour les couches supérieures de la croûte sont discordantes et sont l'objet d'une courte discussion. R. G.

GUTENBERG (B.). — Bases de la sismologie. *Samml. Bornträger*, 1927.

GUTENBERG (B.). — Séismes et ondes séismiques. *S. A. Handb. d. Phys. u. Techn. Mechanik*, vol. III.

HILLER (W.). — Ueber die Geschwindigkeit der seismischen Oberflächenwellen bei Weltbeben, insbesondere ihre Abhängigkeit von der geophysikalischen Beschaffenheit des durchlaufenen Weges (Sur la vitesse des ondes superficielles dans les grands tremblements de terre et principalement sa relation avec la qualité géophysique du chemin parcouru). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 279-310.

En utilisant les ondes W_1 et W_2 des grands tremblements de terre, on trouve pour la phase maximum de R dont la période est d'environ 18-20 sec., que la vitesse de propagation de cette phase est plus grande de 27-28 % en moyenne pour la surface totale de la terre lorsque le parcours est océanique que lorsqu'il est continental. On déduit encore pour cette phase des valeurs spéciales pour l'Europe, l'Asie, l'Amérique, le Pacifique, l'Atlantique et les régions polaires. On étudie ensuite avec plus de détails la question de savoir si les ondes de retour (W_2 et W_3) dépendent du temps, c'est-à-dire si la vitesse décroît de l'onde W_1 à l'onde W_2 . Les explorations de Péchou démontrent, au contraire, que la vitesse pour la phase considérée reste constante pour des chemins de même qualité et que sa valeur absolue dépend seulement du rapport des terres solides et des océans se partageant le chemin parcouru. Il est cependant donné une explication de cela, parce que dans les recherches précédentes on avait trouvé au contraire une diminution de la vitesse. R. G.

HODGSON (E. A.). — Note sur la construction de bâtiments pouvant résister aux tremblements de terre. *J. A. S. Can.*, vol. XXII, 1928, p. 152.

IMAMURA (A.). — On the recurrence of destructive earthquakes in S. E. Japan during the past 2000 years (Sur la fréquence des tremblements de terre destructifs au S. E. du Japon dans les 2000 dernières années). *Proc. Imp. Acad. Japan*, 1926, pp. 264-267.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, p. (5).

INGLADA (V.). — Calcul de la position de l'épicentre d'un séisme. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 73-98. (All.).

INGLADA ORS (V.). — Etude de séismes espagnols. Madrid, 1927. (Esp.).

INGLADA ORS (V.). — Procédé rapide de localisation d'un foyer sismique. *Mem. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, XIII, mém. 3 a, 1927. (Esp.).

JEFFREYS (H.). — La compression de la croûte terrestre pendant le refroidissement. *Phil. Mag.*, XXXII, déc. 1916, pp. 575-591.

- JEFFREYS (H.). — Sur les ondes de compression dans deux couches superposées. *Proc. Cambridge, Phil. Soc.*, vol. XXIII, part. 4, 1926, pp. 472-481.
- JEFFREYS (H.). — Propagation d'ondes dans des couches avec charges uniformes ou concentrées. *Proc. Cambridge Phil. Soc.*, v. 23, part. 7, juill. 1927, pp. 768-778. (Angl.).
- JEFFREYS (H.). — Sur les séismes rapprochés, réponse au Prof. S. Mohorovicic. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4, pp. 417-427.
- Aucun des arguments du Prof Mohorovicic ne fera changer les conclusions établies dans la précédente discussion. 1°) Que les observations d'ondes de compression des séismes à des distances supérieures à 800 km. sont en accord avec l'hypothèse que les ondes P, P* et P. voyagent en des couches où la vitesse de transmission est suffisamment uniforme pour que ses variations puissent être négligées. 2°) Que les temps ne permettent pas de mesurer la profondeur du foyer, sauf si elle est plus faible que l'épaisseur de la couche granitique.
- L'épaisseur la plus probable est de 12 km. pour le granit et de 25 km. pour la couche interne avec une erreur possible sur les deux de 4 km. environ. Ces valeurs peuvent être doublées si les ondes de compression viennent d'un foyer situé au fond de la couche granitique. Mais si les indications reçues de Jersey et Hereford sont vérifiées, ce sont les premiers nombres qui sont corrects.
- KAWAKAMI (N.). — On the secular upheaval and subsidence of land in some districts of Japan (Sur les soulèvements et affaissements séculaires du terrain dans quelques régions du Japon). *Mem. Imp. Marine Observ.*, vol. 2, 1925, pp. 71-77.
- Analysé. par R. SEKIGUTI dans *Jap. J. Astr. Geophys.* vol. IV. n° 3. pp. (6) (7).
- KODAIRA (Y.). — Effet d'un mouvement pendulaire sur un poids se déplaçant à la vitesse du tambour enregistreur d'un sismographe. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 9, 1926. (Angl.).
- KOTÔ (B.). — Le séisme de Tazima de 1925. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4, pp. 428-431.
- KUNITOMI (S.). — Propagation of the seismic wave in Japan (Propagation d'une onde séismique au Japon). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 36-39.
- LUGEON et GOLAZ. — Mesure des ébranlements du sol normalement à une voie ferrée *Jahresber. Schweiz. Erdb.*, 1925 et *S. A. Ann. Schweiz. Met. Zentr. Anst.*, 1925.
- LUNKENHEIMER (F.). — Résultats sismométriques de 1907 à 1925. *Contr. geof. Observ. Astr. de La Plata*, t. I, n° 3, pp. 159-214, et t. II, n° 1, pp. 1-64.
- LUTZ (C. W.). — Courbe de vitesse d'ondes admissible. *Zeits. f. Geoph.*, 3, pp. 34-43.
- MACK (K.). — Histoire de l'observation des séismes supérieurs, de son commencement à 1925. *S. A. Würt. Jahrb. f. Statistik und Landesde.*, Stuttgart, 1927.

MAINKA (C.). — Unterstützung der Gebirgsschlagsforschung durch die Seismik (Examen de l'étude des écroulements de montagnes par les séismes). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 340-347.

La géophysique et surtout les séismes peuvent nous renseigner sur la question des écroulements de montagnes. On discute spécialement : genèse et localisation des écroulements, avertissements préalables, distinction entre les écroulements naturels et artificiels, dépendance avec les séismes et l'agitation microsismique diurne.

MATUZAWA (T.). — On the relative magnitude of the preliminary and the principal portion of earthquake motions (Sur la magnitude relative des parties préliminaires principales d'un mouvement sismique). *Japan. Journ. of astr. and geoph.*, 1926, vol. IV, n° 1, pp. 1-33, avec 13 fig. et 1 pl. hors texte.

MATUZAWA (T.). — On the occurrence of pulsatory motions in the earth's crust (Sur la présence de mouvements pulsatiles dans la croûte terrestre). *Journ. Fac. of Sc. Imp. Univ. of Tokyo. Section II. Geol., etc.*, Tokyo, 1927, pp. 205-263, avec 40 fig.

MEISSER (O.) et MARTIN (H.). — Sismologie expérimentale. *Zeits. Geoph.*, 3 (1927), pp. 106-118. (All.).

MEISSNER (E.). — Ondes transversales superficielles élastiques. *Comptes-rendus du 2^e Congr. intern. de mécan. technique*, 1927. (All.).

MIYABE (N.). — On fluctuations in frequency and in position of destructive Earthquakes in China (Fluctuations en fréquence et en position de tremblements de terre en Chine). *Proceed. Imp. Acad. of Japan*, déc. 1927, pp. 659-661.

MOHOROVICIC (S.). — Ueber Nahbeben und über die Konstitution des Erd- und Mondinnern (Sur les séismes rapprochés et la structure interne de la Terre et de la Lune). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 2, pp. 180-231.

Il est établi que la couche de discontinuité est à une profondeur de 60 km. ce qui permet de réfuter les opinions et les calculs de certains explorateurs anglais. Un calcul analytique, basé sur les résultats de l'explosion d'Oppau, montre que la courbe réduite des P ne peut être une droite. L'auteur donne ensuite les courbes des P pour les séismes de l'Allemagne du Sud du 16 Nov. 1911 et du 20 Juil. 1913 et qui n'avaient pas encore été publiées. La méthode approchée de Jeffreys est ensuite appliquée pour le calcul de la profondeur de la couche discontinue et donne des résultats en bon accord avec les précédents. L'onde P* de Conrad est spécialement étudiée et l'épaisseur de la couche acide (Sial) en est déduite. On démontre ensuite que le substratum est à une profondeur supérieure à 60 km., la vitesse de l'onde élastique doit augmenter. On trouve ensuite quelques remarques sur l'état interne de la Terre. En particulier on traite de l'importance de la discontinuité des continents trouvée par Conrad-Jeffreys, et on voit que l'on serait obligé de modifier profondément la théorie de Wegener sur la permanence des continents et des océans. On calcule l'épaisseur du pont de Sial sous-atlantique et on montre sa relation avec la théorie abrasique des fonds marins. Il y a bon accord avec les mesures isostasiques. Au point de vue de la structure interne de la terre et de la lune, il est montré qu'il y a bon accord entre les mesures sismologiques, pétrologiques et astronomogéodésiques. La rigidité maximum de la Terre se trouve vers 2.000-2.500 km de profondeur ce qui montre que les métaux sont plus compressibles que les minerais. On déduit ensuite la structure interne de la terre et de la lune jusqu'à leur centre, par la distribution des épaisseurs et la vitesse de propagation des ondes élastiques. Il y a confirmation de la théorie de certains explorateurs américains. On termine par le calcul de la profondeur des séismes allemands du 16 Nov. 1911 et japonais du 1 sept. 1923. On trouve 38 et 29 km.

NAKAMURA (S.). — On the effect of the tides on the occurrence of earthquakes in Kwantô district (Sur l'effet des marées sur la production des tremblements de terre dans la province de Kwantô). *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, 1927, pp. 139-165.

NAKAMURA (S.). — Researches on the disturbance of seismic waves due to topographical and other effects (Recherches sur les perturbations que subissent les ondes sismiques par des causes topographiques et autres). *The Saito Gratitude Found. Ann. Report*, (Sendai, Japan), n° 2, 1925, pp. 23-29, avec 7 fig.

Observations souterraines des ondes ; description du nouvel appareil construit pour ces expériences.

NUKIYAMA (D.). — Report on the observation of the inclination of earth-crust with spirit level (Observations de l'inclinaison de la croûte terrestre au moyen du niveau). *Japan. Journ. of astr. and geoph.*, 1926, vol. IV, n° 1, pp. 55-62, avec 4 fig.

REICH (H.). — Electricité des roches. *Zeits. Deuts. Géol. Ges.*, 79, 1927, n° 1-2. (All.).

SAN NAVARRO NEUMANN S. J. (E. M.). — Un quart de siècle d'activité sismologique à Grenade (1903-1928). *Ciel et Terre*, février-mars 1928, pp. 53-59, avec reproduction d'un seismogramme.

SCHORN (J.). — Geschichte und Ergebnisse der Erdbebenkunde Tirols, vom makroseismischen Standpunkte aus dargestellt (Histoire et résultats de la sismologie du Tyrol, du point de vue macrosismique). *Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Mitteil. der Erdbeben-Kommission. Neu Folge*, n° 62, 1926, 18 pp. in-8.

SIEBERG (A.). — Géologie des séismes en Rhénanie. *Zeits. f. Geoph.*, v. 2, pp. 278-286. (All.).

SIEBERG (A.) et KRUMBACH (G.). — Les écroulements de Thuringe du 28 janv. 1926. *Veröff. Reichanst. f. Erdbebenforsch. in Iena.*, 1927, f. 6 (All.).

SPITALER (R.). — Beziehungen zwischen Erdbeben und Gebirgsfaltung (Relation entre les séismes et les plissements montagneux). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 2, pp. 243-253.

Il est prouvé que la variation diurne de l'activité microsismique trouvée par V. Conrad pour les Alpes, l'Apennin et les Dinarides peut être expliquée par la présence de pressions dans l'intérieur des massifs et qui seraient dues au déplacement du pôle instantané de la terre.

TAMS (E.). — Die seismischen Verhältnisse des offenen Atlantischen Ozeans (Les conditions sismologiques de l'Océan Atlantique ouvert). *Forsch. und Fortsch.*, Berlin, III-34, 1 déc. 1927, 2 col.

TAMS (E.). — Erdbeben im Gebiet der Nordenskiöld See (Séisme dans la Mer de Nordenskiöld). *Gerl. Beitr. Geoph.*, v. XVII, f. 3, pp. 325-331.

On remarque que cinq séismes ont été localisés dans la région de la Mer de Nordenskiöld. Il est donné des explications sur leur genèse, basées sur les relations géologiques. La sismicité de cette région est indiquée comme épirogène. R. G.

TAMS (E.). — Etude comparée des diagrammes de trois séismes de la mer de Nordenskiöld enregistrés à Hamburg. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4, pp. 434-442.

Trois diagrammes de séismes de sensiblement même épicentre enregistrés à Hambourg sont examinés et comparés. On voit que des séismes de ce genre montrent une grande ressemblance dans la distribution de la fréquence des périodes dans les phases précédant et suivant la secousse. R. G.

TAMS (E.). — La proportion sismique dans les divers Océans Atlantiques. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3, pp. 318-353.

ULLER (K.). — Généralisation de la notion d'onde. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 398-414. (All.).

ULLER (K.). — Ondes conductrices à la limite de deux milieux fluides. *Zeits. f. angew. Math. u. Mech.*, v. 7 (1927), pp. 129-136. (All.).

VISSER (S. W.) et BERLAGE (H. P.). — Différence d'enregistrement d'une impulsion P. entre les sismographes horizontaux et verticaux. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 147-152. (All.).

Le fait que la composante horizontale d'un sismographe est quelquefois en retard sur la composante verticale à l'occasion d'une impulsion donnée P est attribué à l'influence d'une discontinuité au-dessous de l'Observatoire sismique.

WADATI (K.). — Rapport préliminaire sur les oscillations pulsatoires à Tokio. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 35, 1926. (Angl.).

WADATI (K.). — Sur les ondes de Mohorovicic observées au Japon. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 89, 1927. (Angl.).

WILIP (J.). — Equipement le plus avantageux d'une station sismique. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 4, pp. 415-429. (All.).

WILIP (J.). — Emploi de l'enregistrement galvanométrique dans les observations sismiques. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 153-164. (All.).

Cette méthode est utile pour la détermination des composantes de la dislocation du sol et de la direction des rayons sismiques dans les divers districts autour de l'épicentre. Cette détermination est plus importante qu'on ne le croit communément. On utilise alors des sismographes spéciaux à pendule horizontal isolé de l'air, étroitement solidaire d'un pilier massif et de longueur réduite rigoureusement déterminée. R. G.

YABE (H.). — The great Kwantô Earthquake of September 1, 1923, geologically considered. Second preliminary Report (Le grand tremblement de terre de Kwantô du 1^{er} septembre 1923 considéré au point de vue géologique. Second rapport). *The Saito Gratitude Foundation Ann. Report.* (Sendai, Japan), n° 2, 1925, pp. 33-44, avec 3 planches.

YAMASAKI (N.). — Physiographical studies of the Kwantô earthquake of 1923 (Etude physiographique du tremblement de terre de Kwantô en 1923). *Journ. Fac. Sc. Tokyo Imp. Univ.*, vol. 2, 1926, pp. 77-119.

Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, pp. (4)-(5).

Bulletin sismique ; Institut géophysique National Tchécoslovaque, n° 1, 1924-1927, in-8°, 26 p., 1928.

Le Directeur V. Laska, en annonçant cette publication régulière, indique le développement possible des stations : on prépare une publication plus étendue des tremblements de terre ressentis, avec une carte séismique ; J. Plitral résume les résultats des observations effectuées depuis 1924.

Encore la prévision des tremblements de terre. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, oct.-nov. 1927, 1/4 p.

Notice sur le plan de recherches systématiques proposé par le Dr J. BUWALDA (E. U.), à effectuer en Californie.

L'inventeur du pendule sismographique. *Bull. Soc. belge d'Astr.*, oct.-nov. 1927, p. 228.

VOLCANOLOGIE

BODART. — L'activité volcanique de Rakata. *C. R. Ac. Sc.*, 16 avr. 1928, p. 1054.

CHEVALLIER (Raymond). — Au pied des volcans polaires, in-8°, 108 p., Paris 1927.

CRANZ (C.). — Formation balistique de cratères. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 3, pp. 386-390.

Excavations produites dans l'argile humide, par le choc des projectiles de l'infanterie moderne. R. G.

DAY (A.). — Some causes of volcanic activity (Quelques causes du volcanisme). *Washington, Smithsonian Ist.* (Ann. Rp. of the Boa. of Regents of the —) 1925-26, pp. 257-270.

DENAEYER (E.) et BOURCART (Jacques). — Sur la composition chimique des laves de l'Ahaggar, Sahara central. *C.R. Ac. Sc.* 19 déc. 1927, p. 1492.

FRIEDLANDER (I.). — Événements volcaniques. *S. A. Zeits. f. Vulkan.*, oct. 1926, pp. 47-49.

GEORGALAS et LIATSIKAS. — Rapport sur l'éruption de volcan de Santorin., in-4°, 29 p. av. pl., Athènes 1927.

JACQUET (Ch.). — Recherches expérimentales sur l'aimantation des roches volcaniques du département du Puy-de-Dôme. *C. R. Ac. Sc.*, 11 avr. 1928, p. 1.000.

Résultats préliminaires de 300 échantillons de la chaîne des Puys et du massif du Mont Dore.

KOBAIRA (Y.). — Conduction de la chaleur dans un volcan. *Geoph. Mag.*, vol. I, p. 14, 1926. (Angl.).

LACROIX (A.). — La composition des laves basaltiques de l'Indo-Chine. *C. R. Ac. Sc.*, 11 avr. 1928, p. 985.

MATUYAMA (M.). — On the subterranean structure around Sakurazima Volcano considered from the state of gravitational field (Sur la structure souterraine autour du Volcan Sakurazima d'après l'état du champ gravitationnel). *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, n° 3, 1927, pp. 121-138.

Analysé par l'auteur dans le même volume p. (6).

RITTMANN (A.). — Etude du tuf napolitain. *S. A. Zeits. f. Vulkan.*, oct. 1926, pp. 81-88.

SALVATORE (E.) et FRIEDLANDER (I.). — Contribution à l'étude du tuf napolitain. *S. A. Zeits. f. Vulkan.*, oct. 1926, pp. 73-80.

SOBONI. — Volcans de boue de Minbu (Birmanie). *Nat.*, t. 120, n° 3025.

STELLA STARABBA (F.). — Distribution des éruptions de volcans japonais accompagnés d'alluvions. *Atti dela R. Ac. nat. dei Lincei*, 1926 juin, vol. III, fasc. 8, pp. 499-503.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 3.

TEILHARD DE CHARDIN (P.). — La nature et la succession des éruptions post-paléozoïques en Chine septentrionale. *C. R. Ac. Sc.*, 2 avr. 1928, p. 560.

THOULET (J.). — La double circulation océanique et les colonnes volcaniques abyssales. *C. R. Ac. Sc.*, 19 déc. 1927, p. 1501.

A côté de l'influence de l'échauffement solaire, il existe une microcirculation abyssale épaisse, extrêmement lente, d'origine volcanique interne.

OCEANOGRAPHIE

BASCHIN (O.). — Die grösste Meerestiefe (Profondeur marine maxima). *Berlin, Forsch. und Fortsch.*, (9), 1927, p. 131.

BIGELOW (H. B.). — Océanographie physique du Golfe du Maine. *Bull. Bur. fisheries*, Washington, v. 40, pt. 2, Doc. no. 969, 1924, pp. 511-1027.

MATHEWS. — Observations de température et de salinité dans le golfe d'Aden. *Nat.*, t. 120, n° 3023.

MAURER (H.). — Die grössten Tiefen im Stillen Ozean (Les plus grandes profondeurs océaniques). *Z. Gesels. Erdkunde*, Berl., n° 516, 1927, pp. 339-341.

TORBJORN GAADER. — Die Wasserstoffionen-Konzentration des Meerwassers im östlichen Teil des Nord-Atlantischen Ozeans (La concentration en ions de l'hydrogène dans l'eau dans la partie est du nord de l'Océan Atlantique). *Geofys. Publ. Oslo*, 1927, vol. IV, n° 4, 23 p., 10 fig.

UBISCH (L.). — Herman v. Jherings Geschichte des Atlantischen Ozeans (L'histoire de l'Océan Atlantique par H. von Jhering). *Pet. Mit.*, Gotha, n°s 7-8, 1927, pp. 206-207.

VERCELLI (F.). — Ricerche di oceanografia fisica. Pte. 2. Ricerche di ottica marine. Pte. 3. Condizioni meteorologiche durante la crociera. *Ist. idrog. della R. Marina Est. Annali idrog.*, Geneva, v. 11, 1928, 78 p.

Cartes pour la température, la densité et la teneur en sel de la mer du Nord et de la mer Baltique. *Deutsche Seewarte*, Hamburg, 1927.

HYDROGRAPHIE

BLOCKMANS (J.). — Récapitulations décennales des observations de marées faites sur l'Escaut maritime et ses affluents soumis à la marée pendant la période 1911-1920. *Ann. des Trav. publ. de Belgique*, oct. 1927, pp. 693-731, avec 1 carte.

BOUASSE (H.). — Houle, rides, seiches et marées. Paris, Delagrave, 1924. XXII-516 pp., avec 199 fig.

Analysé par R. MARCOLONGO dans *Scientia*, 1 nov. 1927, pp. 296-297.

BRIEN (Rafaele de). — Le détroit de Gibraltar. *Rev. Scient.*, 10 déc. 1927, pp. 716-723.

Résultats de la croisière du Dana; salinité, caractères thermiques aux diverses profondeurs; possibilité d'un tunnel sous-marin.

CHANDON (Mme E.). — Sur les marées de la Mer Rouge. *C. R. Ac. Sc.*, 12 mars 1928, p. 683.

Rectification d'un coefficient de Blondel. Le frottement ne paraît pas jouer de rôle appréciable dans les marées de la Mer Rouge.

CRESWELL (M.). — Les marées et les courants, et l'effet du vent sur la surface de la mer, près de la plage. *Marine Observer*, Londres, v. 3, août 1926, pp. 137-140.

DEFANT (A.). — Die deutsche Atlantische Expedition 1925-27 (Expédition Atlantique allemande). *Forsch. und Fortsch.*, 9, 1927, pp. 148-151.

DOUGLAS W. JOHNSON. — Les variations du niveau de la mer et les modifications de la ligne de rivage. *Ann. Géogr.*, 15 janv. 1928.

- GUTENBERG (B.). — Flux et reflux. *S. A. Handb. Phys. u. Techn. Mechanik*, vol. V, Leipz. 1927.
- HIDAKA (K.). — Etudes expérimentales des courants du Pacifique Nord près du Japon. *Geoph. Mag. Tokyo*, 1927, vol. I, p. 68. (Angl.).
- IDRAC (P.). — Enregistrement des courants sous-marins du détroit de Gibraltar. *C. R. Ac. Sc.*, 16 avr. 1928, p. 1058.
- JEFFREYS (H.). — Sur la formation de vagues d'eau par le vent. *Proc. R. Soc. A.*, v. 10, 1926, pp. 241-247.
- LA PORTE (F.). — Nouveaux procédés de sondage en hydrographie. *R. Ciel*, avr. 1928.
- OGURA (S.). — On the dip of sea horizon. *Suiko Yôhô, Bull. hydrogr.*, vol. 5, 1926, pp. 147-154.
Analysé par l'auteur dans *Jap. J. Astr. Geophys.*, vol. IV, 1927, n° 3, pp. (2)-(3).
- SCHULZ (B.). — Recherches hydrographiques. Oscillations périodiques et non périodiques du niveau moyen de la mer, sur la rive de Flandre. *Deutsche Seewarte, Aerolog. und hydrogr. Beob. deutsch. Marine-Stat. während*, 1914-1918, fasc. 1, 1920, 27 p.
- TALMAN (C. F.). — Le chercheur de routes Maury, pour la mer. *Mentor*, New-York, v. 14, oct. 1926, p. 40.
- THOULET (J.). — Etude densimétrique du courant de Humboldt et de la mer de l'Ile de Pâques. *C. R. Ac. Sc.*, 19 mars 1928, p. 774.
- Hydrographie de l'Atlantique Sud. *Nat.*, 24 déc. 1927.
- Prédiction des marées par les marins. *Nature*, 20 août 1927.

MATHEMATIQUES

- BANACHIEWICZ (Thadée). — Les relations fondamentales de polygonométrie sphérique et les systèmes de Gauss et de Delambre de trigonométrie sphérique. *C. R. Ac. Sc.*, 21 nov. 1927, p. 1116, et *Circ. Obs.*, Cracovie, n° 25, 31 déc. 1927.
Suite des recherches présentées le 3 octobre à l'Acad. polonaise des Sciences.
- BARBARIN (P.). — La Géométrie non Euclidienne. 3^e éd., in-8°, 176 p., Paris 1928, 15 p.
- BELL (Eric T.). — Algebraic Arithmetic. In-8°, 180 p., N.-York, 1927, 2 dollars.

BLOCH (A.). — Sur une nouvelle et importante généralisation de l'équation de Laplace. *L'Ens. Math.*, t. 26, 1927.

BOULIGAND (G.). — Leçons de Géométrie vectorielle. In-8°, 356 p., Paris, Vibert, 1926, 42 fr.

BOULIGAND (G.). — L'intuition et le symbolisme mathématiques. *R. Sc.*, 12 mai 1928, pp. 257-261.

Suite de l'article du 12 mars ; comment l'aptitude à la combinaison et l'intuition peuvent s'influencer.

BRODETSKY. — Le calcul tensoriel. *Nat.*, t. 120, n° 3024.

COLLARD (A.). — La correspondance scientifique d'Adolphe Quetelet. *Ciel et Terre*, février-mars 1928, pp. 65-74, avec un inventaire de la correspondance connue de Quetelet, et une planche (groupe de famille).

COOLIDGE (J. L.). — Introduction au calcul des probabilités.

Analysé par F. BAUR dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4.

DARMOIS (G.). — Statistique mathématique. 12/18, 380 p., Paris 1928, 35 fr.

DARRIENS. — Sur une forme remarquable des équations Maxwell-Lorentz dans l'univers à cinq dimensions. *Journ. Phys. et Rad.*, nov. 1927.

DUARTE (F. A.). — Nouvelles Tables de log. $n!$ à 33 décimales, de $n=1$ à $n=3.000$. In-8°, 136 p., Paris 1927, 30 fr.

DUPONT. — Les géométries euclidiennes et non euclidiennes et l'espace physique. *R. Philos.*, juill.-août 1927.

ENRIQUES (Federigo). — L'évolution des idées géométriques dans la pensée grecque, trad. Solovine. In-8°, 48 p., Paris 1927, 12 fr.

FATOU (P.). — Sur certains systèmes d'équations différentielles dépendant d'un paramètre. *C. R. Ac. Sc.*, 13 févr. 1928, p. 416.

Considérations théoriques qui permettent de préciser certains points de la théorie des perturbations planétaires.

FLAHAULT. — Les mathématiques et les Sciences physiques. *Rev. trim. Canad.*, t. 12, n° 50.

FONVILLE (Robert). — Mathématiques et Economie politique. *La Sc. Mod.*, mars 1928, pp. 129-131.

GALBRUN (Henri). — Traité du calcul des probabilités ; t. 3, fasc. 2, Assurances sur la Vie, Paris, 1927, 40 fr.

GODEAUX (L.). — Le mathématicien Adolphe Quetelet (1796-1874). *Ciel et Terre*, février-mars 1928, pp. 60-64, avec une bibliographie des travaux mathématiques de Quetelet.

GRIFFITH CONRAD EVANS. — The logarithmic potential, 1 vol., 150 p., Hambourg 1927, 2 dollars.

Problèmes de Dirichlet et de Neumann ; conceptions de Lebesgue et Volterra.

HOSTINSKY (B.). — Sur la méthode des fonctions arbitraires dans le calcul des probabilités. *Act. Mat.*, t. 49 (1926), pp. 95-113.

HOUEL. — Recueil de formules et de tables numériques, 12 fr.

ILIOVICI. — Les opérations affines dans le calcul vectoriel. *R. de l'Enseign.*, févr. 1928.

JEKHOWSKY (B.). — Etude sur les Transcendantes Fourier-Bessel à plusieurs variables (thèse de doctorat 1927). *J. O.*, mars, v. X, pp. 73-105.

KLEIN (Dr Phil. Fritz). — Archimedes. In-8°, 142 p., Berlin, 1927.

LAURÈS (Clément). — Les bases de la géométrie et de la physique ; l'invariance de l'espace euclidien. 25/15, 124 p., Paris, 1928, 15 fr.

LURQUIN (Constant). — De l'analyse statistique des différences successives d'écarts. *C. R. Ac. Sc.*, 2 avr. 1928, p. 928.

MALET. — Exposé élémentaire du calcul vectoriel et de quelques applications. Paris 1927, 10 fr.

OCAGNE (M. d'). — Application des mathématiques aux études économiques. *Rev. Gén. Sc.*, 30 nov. 1927, pp. 629-631.

A propos de l'analyse d'un ouvrage récent de Divisia.

PACI (Dr. E.). — Sulla integrazione di un' equazione di Riccati. *Pubbl. R. Osserv. di Palermo*, Mem. n° 25, 1910, 35 pages.

PEETERS (P.-S.J.). — Le R. P. Henri Bosmans, *S. J. R. Q. Sc.*, mars 1928, pp. 201-214.

Analyse de l'œuvre critique et historique très importante et très sûre de BOSMANS (1852-1928) ; histoire des mathématiques et, très particulièrement, renaissance belge des XVI^e et XVII^e siècles.

PFAHLER EISENHART (Luther). — Non-Riemannian Geometry. In-8°, 184 p., Hambourg 1927, 2 dollars.

POINCARÉ (Henri). — Œuvres. T. I. Paris 1928, 150 fr.

POURCEL. — A propos du principe de Fermat. *Bull. Un. Physic.*, janv. 1928.

PTOLÉMÉE. — Composition mathématique, T. I et II, 1927, 200 fr.

REY PASTOR (L.). — Los Matematicos espanoles del Siglo XVI. In-8°, 163 p., Madrid 1928.

RIETZ (H. Le). — Mathematical Statistic. 81 p., Chicago 1927, 2 dollars.

ROUSSILHE (H.). — Sur une table des valeurs naturelles des lignes trigonométriques dans le système décimal. *Trav. de la Sect. de Geod. de l'Un. Intern.*, in-4°, t. IV, 1927, pp. 1-12, av. pl.

SCHUMANN (R.). — Vektoranalytischer Ausgleich geschlossener geodätischer Figuren in der Ebene (Equation analytique vectorielle d'une figure géodésique fermée dans le plan). *S. A. Z. S. f. Vermess. Wesen*, 1926, fasc. 20, 21 et 23.

Le calcul des variations. *Nat.*, t. 120, n° 3023.

Les mathématiques de l'intelligence. *Nature*, 6 août 1927.

The Mathematical Association of America (L'Association mathématique américaine). *P. A.*, déc. 1927, p. 594.

Indications pour la prochaine séance annuelle.

MECANIQUE

AUERBACH (F.) et HORT (W.). — Manuel de mécanique physique et technique. 5° vol., 472 p., Leipzig, 1927.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2.

DARMOIS (G.). — Les équations de la gravitation einsteinienne, 15 fr.

DOUBOSCHINE (G.). — Mouvement d'un point matériel sous l'action d'une force qui dépend du temps. *Ap. Ist.*, Mosk., t. IV, n° 2, pp. 123-141.

Suite des recherches sur le mouvement d'un point matériel pesant dans le cas d'une masse centrale variable ; orbites spirales.

FERROUX. — Mécanique générale, 1^{re} part., 2^e édit., Paris 1927, 25 fr.

GROUARD (A.). — De la résistance de l'air au mouvement des projectiles. 92 p., Paris 1928, 6 fr.

JULIA (Gaston). — Cours de Cinématique. In-8°, 150 p., Paris 1927, 25 fr.

LE ROUX (J.). — La variation de la masse. *Act. Mat.*, t. 49 (1926), pp. 397-405.

RAIBAUD. — Appareils et méthodes de mesures mécaniques, 1928, 9 fr.

ROSENFELD. — L'Univers à 5 dimensions et la Mécanique. *Bull. de l'Ac. r. de Belg.*, t. XIII.

SCHIDLOF (A.). — Sur une construction fournissant la masse propre d'un point matériel chargé dans l'Univers à cinq dimensions. *C. R. Ac. Sc.*, 5 déc. 1927, p. 1262.

CHIMIE

BERTHOUD (A.). — Photochimie. In-8°, 332 p., Paris 1928, 40 fr.

BOUTARIC (A.). — Comment on définit l'acidité d'un liquide : la concentration en ions d'hydrogène et l'indice pH. *La Nat.*, 15 nov. 1927, p. 456, 6 col.

LEGENDRE (R.). — La concentration en ions hydrogène de l'eau de mer : le pH. 1 v., Paris 1925.

MOUREU (Charles). — L'œuvre scientifique de Marcelin Berthelot. *Rev. Sc.*, 12 nov. 1927, pp. 641-645.

Discours prononcé à la Sorbonne, le 24 octobre, au centenaire de Berthelot.

PONSINET (J.). — Principes de l'électrochimie. In-16, 229 p. Paris, 9 fr.

GEOLOGIE

AMBRONN (R.). — Prospection du sous-sol par les courants alternatifs. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1, pp. 5-58. (All., rés. angl. et franç.).

La recherche des minéraux, puits artésiens, pétroles au moyen des courants alternatifs gagne en précision si l'on fait intervenir la structure elliptique des champs de tension, d'après la théorie de Maxwell. En comparant les ellipses obtenues expérimentalement avec celles données par la théorie pour un sous-sol homogène, on peut en déduire les variations de la conductibilité électrique du sous-sol, et on obtient d'intéressants renseignements sur sa composition. R. G.

ANTEVS (E.). — On the pleistocene history of the Great Basin (Sur l'histoire pléistocène du Grand Bassin). *Publ. of Carneg. Inst. of Wash.*, n. 352.

BARROIS (Charles). — L'œuvre de C. D. Walcott. *C. R. Ac. Sc.*, 12 déc. 1927, pp. 1337-1345.

Exposé de l'œuvre du savant géologue américain, suivi d'un aperçu très large sur le rôle, les progrès et l'avenir de la Géologie.

BASTIN (E. S.). — Hypothesis of bacterial influence in the genesis of certain sulphide ores (Hypothèse d'origine bactérienne pour certains minerais sulfurés). *B. S. Géol. Am.*, 38, n° 1, 1927, pp. 131-132.

BAULIG. — La Crau et la glaciation Würnienne. *Ann. Géogr.*, nov. 1927.

BERTRAND (Marcel). — Œuvres géologiques, recueillies par E. de Mergic. T. I. Dunod. Paris, 1927.

C'est le premier volume de la réédition des œuvres complètes de Marcel Bertrand. La partie la plus importante de ce volume a trait à la structure de la Provence. Cette analyse dépasse de beaucoup la portée d'une simple étude régionale par son importance théorique. Elle fit époque en son temps, car c'était la première fois (1887-99) qu'était démontrée la généralité de « ces immenses trainages effectués périodiquement à la surface de notre planète ». Tant qu'on aura à discuter si, dans telle ou telle région, la structure est le résultat de grands charriages, cette étude de la Provence conservera un cachet d'actualité à titre de modèle, à cause de la précision de l'analyse et de la rigueur des preuves.

BOSWELL. — Géologie des Alpes. *Nat.*, 17 mars 1928.

BOWIE (W.). — Some phases of the vertical movement of crustal material (Phases du mouvement vertical de l'écorce). *Am. J. Sc.*, XIV, 82, 1927, p. 253-258.

BUBNOFF (S.). — Die Architektur und die Baugesetze der Erdrinde (Structure de l'écorce terrestre). *Scientia* (Bologne), XLI, N 179-3, 1927, pp. 181-192.

BULL (A. J.). — Some aspects of the mountain building problem (Quelques aspects du problème de la formation des montagnes). *Pr. Geol. As.*, XXXVIII, 2, 1927, pp. 145-156.

COLLET (L. W.). — The structure of the Alps (Structure des Alpes). London, E. Arnold, 1927.

CORNET (Jules). — Leçons de Géologie. In-8°, 675 p., Bruxelles, 1927.

DUPARQUE (A.). — La composition chimique des substances végétales et des houilles. Le rôle des substances végétales dans la formation de la houille. *An. S. Géol. du Nord*, LI, 1926, pp. 403-456.

Par l'application nouvelle du microscope métallographique à l'étude des houilles, l'auteur serre de très près le problème de la genèse du charbon et l'évolution de sa substance à partir de la matière végétale.

DUPARQUE (A.). — La structure microscopique et macroscopique de la houille. Son origine et son mode de formation. *Rev. Industrie Min.*, Paris, 15 nov. 1926.

L'auteur a adapté le microscope métallographique à la houille, permettant une étude beaucoup plus poussée. Elle confirme la genèse de la houille par dépôt de débris végétaux, et tend à préciser les propriétés si variées des diverses houilles d'après la nature originelle du dépôt et les conditions de sa sédimentation.

ESTALELLA (J.). — Algunas consideraciones sobre la formacion del grani zo. *An. Soc. Espan. de fisica y quimica.*, t. 24, 1926, pp. 251-258.

FORBIN (Victor). — Les richesses minières du Canada. *La Nat.*, 1^{er} avril 1928, pp. 289-293, av. figs. (à suivre).

GLOCK (W.). — The significance of red color in sediments (Signification de la couleur rouge des sédiments). *Am. J. Sc.*, XIV, 80, 1927, pp. 155-156.

- GOLDSCHMIDT (V. M.). — Production et propriétés des Bornitrides cristallisés. *S. A. Norsk Geolog. Tidsskrift.*, 1927, p. 258.
- GUTENBERG (B.). — Die Veränderungen der Erdkruste durch Fließbewegungen der Kontinentalscholle (Modifications de la croûte terrestre par le glissement des bâtis continentaux). *Geol. Rund.*, Berlin XVIII (2), 1927, pp. 148-149.
- HASSEL (O.). — La structure cristalline des Bornitrides. *S. A. Norsk. Geol. Tidsskrift*, 1927, p. 266.
- HEILAND (C. A.). — Méthodes géophysiques dans les mines. *The Mining Congress. Journ.*, nov. 1926, *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc 4, pp. 441-442.
- HOEGBOM (B.). — Beobachtungen aus Nordschweden über den Frost als geologischer Faktor (Observations du Nord de la Suède sur la gelée comme facteur géologique). *Bull. geol. Inst. of Univ. of Upsala*, 1927, vol. XX, pp. 243-279, avec 25 fotogr. et fig.
- HOLMÉS. — Chimie physique et problèmes géologiques. *Nat.*, 30 juill. 1927.
- IHERING (H.). — Théorie de la dérive des continents et forme des bassins atlantiques moyen et central. *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc 3, pp. 266-280.
- JACOB (Charles). — La vie et l'œuvre géologique d'Emile Haug. *R. Gen Sc.*, 15 mai 1928, pp. 261-271.
- JEFFREYS (H.). — Effets géologiques du refroidissement de la Terre. *Proc. R. Soc. A.*, 100, 1921, pp. 122-149.
- JEFFREYS (H.). — Sur l'histoire thermique de la Terre et quelques phénomènes géologiques connexes. *Geol. Mag.*, vol. LXIII, n° 749, 1926, pp. 516-525, et *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVIII, fasc. 1-2, pp. 1-29.
- JOLY (J.). — On the nature and origin of the Earth's surface structure (Origine de la structure superficielle de la Terre). *London, Edinburgh and Dublin Phil. Mag and J. Sc.* (VII), vol. 3, n° 19, 1927, pp. 1233-1246.
- JONES (J. C.). — Geologic History of Lake Lahontan. *Publ. of Carneg. Inst. of Wash.*, n° 352.
- JUNG (J.) et P. GEOFFROY. — Sur l'efficacité de la méthode de prospection magnétique pour la recherche des failles dans l'Oligocène d'Alsace. *C. R. Ac. Sc.*, 30 avr. 1928, p. 1223.
- Ce procédé pourrait être utilement appliqué à la recherche du pétrole.
- KOBER (L.). — Das alpin variszische Orogen (L'édifice orogénique alpin et varisque). *Centr. Min. Geol. Paleont. Stuttg.*, Abt. B, 1927, pp. 153-159

KOBER (L.). — Die erdgeschichtliche Bedeutung der grossen Gebirgsbildungen (Signification des phases orogéniques dans l'histoire du globe). *Forsch. und Fortsch.*, Berlin, 9, 1927, p. 156.

KONIGSBERGER (J.). — Sur la découverte électrique du pétrole. *S. A. Petroleum*, XXII, n° 35, (déc. 1926). (AH.).

LEUCHS (K.). — Tiefseeegräben und Geosynklinalen (Fosses océaniques et géosynclinaux). *Ib. Min. Geol. Paleont.*, Stuttg., LVIII, Beilage Band, Abt. B, pp. 273-294.

LOZINSKI (W.). — Un facteur géologique invisible. *Ann. Soc. Geol. Polone.* Cracovie, vol. IV, 1927, pp. 93-105.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.

RAYMOND (P. E.). — Significance of red color in sediments (Signification de la couleur rouge des sédiments). *Am. J. Sc.*, XIV, 80, 1927, pp. 157-158.

REICH (H.). — Ueber die elastischen Eigenschaften von Gesteinen und damit zusammenhängende geologische Fragen (Sur les qualités élastiques des roches et les questions géologiques qui s'y rattachent). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 86-117.

L'influence de l'efflorescence et de la désagrégation, de l'humidité et de la porosité des roches est étudiée et il est constaté que tous ces facteurs augmentent le module d'élasticité. On étudie spécialement le volume intérieur des pores pour la détermination du nombre de Poisson. La manière de solidification des roches éruptives est essentielle dans la détermination du module d'élasticité. La première loi trouvée exprime que les roches profondes basiques possèdent une compressibilité plus faible que les roches acides, loi valable aussi pour les roches fluides et vitrifications volcaniques. On étudie ensuite la plasticité des matières éruptives et sa relation avec la théorie de Wegener. L'élasticité des roches sédimentaires est reliée à l'âge géologique. Les schistes ne sont pas isotropiquement élastiques. L'élasticité mesurée perpendiculairement à la direction de clivage est plus faible que celle mesurée parallèlement.

REINHARD (M.) UND PREISWERK (H.). — Ueber Granitmylonite im Aiguilles Rouges Massiv (westliches Wallis) (Mylonites de granite dans les Aiguilles Rouges, Valais occ^l). *Verh. N. G. Basel*, XXXVIII, 1927, pp. 188-200.

Par l'analyse chimique de granites écrasés, les auteurs montrent que les écrasements de roches, par les grands transports tectoniques, ne sont pas accompagnés de modifications chimiques importantes dans ces roches.

REPELIN (J.). — Le bassin d'Aquitaine à l'époque helvétique; les formations continentales. *C. R. Ac. Sc.*, 26 mars 1928, p. 881.

RINNE (F.). — La Science des Roches (trad. Prof. L. Bertrand). Paris, J. Lamarre, édit., 1928.

ROSTALL (R. H.). — Géologie physico-chimique. Londres, 1927, 248 p.

Analysé par E. D'ITTLER dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 4.

SANDSTROM (J.). — Ein unterseeischer Kieferwald (Les forêts de pins sous-marines). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 118-120.

Il a été trouvé dans la Baltique Sud des restes de forêts de pins à 12 km du bord

actuel, à la profondeur de 35 à 37 m., pouvant provenir d'une époque antérieure de 9.000 ans à la nôtre. La fonte des glaciers terrestres, considérée seulement au point de vue isostasique, explique seulement la surélévation. Pour expliquer l'abaissement, on doit considérer les variations de l'économie colorifique de la croûte terrestre, qui se fait par la dénudation de la surface terrestre par la glace.

SCHAFER (F. X.). — Die grossformen der Erdrinde und ihre Bewegungen (Formes d'ensemble de l'écorce terrestre et leur mobilité). *Sc. Bolone*, XLI, n° CLXXXI-5, 1927, pp. 333-342.

SCHWEYDAR (W.). — Künstliche elastische Bodenwellen als Hilfsmittel geologischer Forschung (Ondes élastiques souterraines artificielles comme instrument d'investigation géologique). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 121-147.

Un appareil construit pour l'exploration des couches supérieures par des tremblements de terre artificiels, permet de déduire des formules pour la mesure de la profondeur des surfaces de discontinuité. Les résultats des expériences font supposer que les ondes qui n'ont pas obéi à la loi de réfraction reviennent à la surface. D'autres formules sont déduites pour ce cas. Des exemples pratiques montrent l'application de la méthode sismique pour la détermination de la vitesse de propagation dans certaines espèces rocheuses et pour la résolution de problèmes géologiques. (Mesures de profondeur etc...) Il en résulte pour la vitesse de propagation proche pour ondes longitudinales dans le sable environ 1.000 m. sec. dans les roches calcaires 4.300 m. sec., et le gypse 3.600 m. sec.

SHAND. — Nomenclature des roches éruptives. *Nat.*, 3 mars 1928.

SIEBERG (A.). — Introduction géologique à la géophysique. 347 p. Iéna 1927.

Analysé par V. CONRAD dans *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XIX, fasc. 1.

STSCHODRO (N.). — Untersuchung der magnetischen Eigenschaften von Erzproben (Etude des qualités magnétiques de spécimens minéraux). *Gerl. Beitr. Geoph.*, vol. XVII, fasc. 1, pp. 148-167.

Ce travail a été fait à l'occasion de l'exploration des minéraux de la région de l'anomalie de Kursk. On y a trouvé que les méthodes magnétométriques et balistiques donnent des résultats différant l'un de l'autre de seulement 1 ou 2 %. Dans la méthode magnétométrique, une double mesure de l'intensité magnétique est nécessaire, par suite de l'hétérogénéité des spécimens.

SUESS (F. E.). — Begriff und Bedeutung der Intrusionstektonik (Sens de la Tectonique par intrusions). *Geol. Rund.*, Berl., XVIII (2), 1927, pp. 149-154.

VINCENT (E.). — Observations sur l'âge des dépôts ligniteux rencontrés en Campine. *Bull. de l'Ac. r. de Belg.*, t. XIII.

WONG (W. H.). — Crustal movements and igneous activities in Eastern China since mesozoic time (Mouvements de l'écorce en Chine Orientale depuis le Secondaire). *Bull. Geol. Soc. China*, VI, n° 1927, pp. 9-36.

ZLY. — Halos Pléochroïques et âge de la Terre, *Nat.*, 11 févr. 1928.

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

C/10/500
L99
A0-B
SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).

ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

La diffusion et la filtration du rayonnement solaire par l'atmosphère (G. DÉJARDIN).	25
La température des planètes.	41
Spectres stellaires à grande dispersion. Quelques résultats d'une étude de γ Cygni.	43
Demandes d'observations d'étoiles variables (H. SHAPLEY).	46

NOTES ET VARIÉTÉS

La vitesse radiale et le spectre de la Céphéide T Monocerotis. — Régime des pluies à l'Aigoual. — Progrès de la prévision du temps.	
---	--

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de novembre 1927. (M. BLOCH).	25 A
Observations d'étoiles filantes télescopiques (V. TSHERNOV).	26 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Novembre 1927 (P. FLAJOLET).	27 A
Météores et étoiles filantes.	27 A
Etoiles filantes observées à l'œil nu (J. ELLSWORTH).	29 A
Etoiles variables du type Algol (J. ELLSWORTH).	30 A
153378 S Ursae Minoris, étoile variable à longue période (F. LINK.)	36 A
Notes sur les étoiles variables.	39 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Février normal.	VII
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Novembre 1927 (P. FLAJOLET).	VII
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Novembre 1927 (P. FLAJOLET).	IX
Pluies en Novembre 1927.	XI
Mesure et enregistrement de la rosée.	XI
Conseils agricoles.	XII

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie.	31 B
---------------------	------

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 21
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

Méthode nouvelle pour calculer les orbites des étoiles doubles (C. PARVULESCO)	49
La croûte terrestre et la discontinuité sous-jacente (L. H. ADAMS)	55
Recherche photographique des météores	57
La vision des couleurs et ses anomalies (H. PIÉRON).	59
Une remarque sur l'éclipse totale de soleil du 29 juin 1927 (J. ELLSWORTH).	61

NOTES ET VARIETES

Le Capitaine Cook et Turgot (E. DOUBLET). — Notes sur les Comètes et les étoiles variables. — Diffusion de la lumière et visibilité : application aux projecteurs. — Procédé d'examen d'un miroir concave non sphérique	61
---	----

OBSERVATIONS

Etude sur la variabilité de A F Cygni (B. VORONTSOV-VELYAMINOV).	41 A
Etoiles filantes télescopiques et observées à l'œil nu (E. LORETA).	64 A
210587 X Ursae minoris, variable à longue période (A. BRUN)....	65 A
La surface solaire pendant le mois de Décembre 1927 (M. BLOCH)	68 A
Observations de taches solaires faites à Montpellier (M. MOYE).. . . .	69 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Décembre 1927 (P. FLAJOLET).....	71 A
Notes sur des étoiles variables (V. TSHERNOV)	71 A
Calendriers juliens Skaggs	72 A

BULLETIN METEOROLOGIQUE

Mars normal.	XIII
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Décembre 1927 (P. FLAJOLET)	XIII
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Décembre 1927 (P. FLAJOLET).	XV
Pluies en Décembre 1927	XVI
Note sur les études phénologiques	XVII
Informations et conseils agricoles	XIX

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie	59 B
Physique du Globe	64 B
Hydrographie.	86 B

Bulletin
de
L'OBSERVATOIRE
DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

Sur les variations périodiques du magnétisme terrestre (K. F. WASSERFALL).	65
Le rayonnement solaire dans l'ultra-violet	70
Sur la classification des hivers (A. LIVATHINOS).	74
Note relative à la bibliographie	75

NOTES ET VARIÉTÉS

Le physicien H. A. Lorentz. — Un nouveau photomètre astronomique. — Notes sur les comètes. — Heinrich-Paul Lehmann (E. DOUBLET). — Théorie du monochromateur double (D ^r P. H. VAN CITTERT). — La visibilité diurne des étoiles (J. M.). — Essai des systèmes optiques : nature interférentielle des franges d'ombres (VASCO RONCHI).	76
--	----

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de Janvier 1928 (M. BLOCH)... ..	73 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Janvier 1928 (P. FLAJOLET).	74 A
Etoiles filantes observées à l'œil nu (J. ELLSWORTH).	75 A
Une nouvelle étoile variable (H. GODARD).	76 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les Membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues à l'Observatoire de Lyon	
Mois de Novembre 1927	77 A
Mois de Décembre 1927	89 A
Notes sur les étoiles variables (WZ Ophiuchi, SZ Herculis)	96 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Avril normal	XXI
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Janvier 1928 (P. FLAJOLET).	XXI
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Janvier 1928 (P. FLAJOLET). ..	XXIII
Pluies en Janvier 1928	XXIV
Misères agricoles d'autrefois (E. DOUBLET).	XXV
Informations agricoles : Les blés et le froid ; Moyens de remédier au déboisement.	XXVII
Conseils agricoles	XXVIII

BIBLIOGRAPHIE

Physique du Globe	87 B
Volcanologie..	105 B
Océanographie.	105 B
Hydrographie	106 B
Mathématiques.	106 B
Physique..	107 B
Mécanique..	118 B
Chimie	118 B
Géologie	118 B
Géographie.	119 B
Anthropologie	120 B
Horlogerie	120 B
Divers	120 B

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

Sur la nature du nébulium et du Coronium (H. GROUILLER et J. ELLSWORTH).	81
Rayons anthéliques divergents (R. GINDRE).	85
L'échelle photométrique visuelle de Mc Cormick Observatory	89
La couche de Heaviside se manifeste-t-elle par son absorption (F. LINK).	92
Représentation graphique des éléments des orbites des petites planètes, susceptible de faciliter l'étude statistique de ces objets célestes (J. F. COX).	93

NOTES ET VARIÉTÉS

Les étoiles à grande vitesse. — La couleur des corps incandescents.
La prévision du temps par saisons. — Etude optique et électrique de la formation des pellicules métalliques par pulvérisation cathodique.

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de Février 1928 (M. BLOCH). ...	97 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Février 1928 (P. FLAJOLET).	98 A
071069 RU Camelopardalis (F. LINK).	99 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues durant le mois de janvier 1928 à l'Observatoire de Lyon	103 A
Etoiles filantes observées à l'œil nu (V. TSHERNOV, L. IACCHIA, G. HOUDARD et A. LAMOUREUX).	112 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Mai normal.	XXIX
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Février 1928 (P. FLAJOLET).	XXIX
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Février 1928 (P. FLAJOLET).	XXXI
Pluies en Février 1928	XXXIII
Informations agricoles	XXXIII
Conseils agricoles	XXXVI
Pluies en Saône-et-Loire de décembre 1923 à Novembre 1924 ..	XXXVII
Températures extrêmes en Saône-et-Loire de décembre 1923 à Novembre 1924	XXXIX

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie	123 F
------------------	-------

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH. 11-12
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32 85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

L'Observation des planètes, des Satellites et des Comètes (THEODORE E. R. PHILLIPS)	97
La relation entre le type spectral et la période chez les étoiles variables	103
Tremblements de terre en Roumanie (A. POPESCO)	105
La constitution de l'atmosphère supérieure d'après les renseignements fournis par les ondes radio-électriques (E. O. HULBURT)	107
Curieux phénomène observé près de Vénus (LEONID ANDRENKO)	108
L'étoile double à éclipses β Lyrae (J. ELLSWORTH)	109

NOTES ET VARIÉTÉS

Théories et hypothèses sur la formation des montagnes (M. GORTAM). — L'Art et la Météorologie. — L'Atlas stellaire de Beyer-Graff. — La transparence de l'atmosphère d'après les observations faites à Sloutzk (Pavlosk, Russie) (N. N. KALITINE). — Adolf Miethe (E. DOUBLET).

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de Mars 1928 (M. BLOCH)	113 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Mars 1928 (P. FLAJOLET)	114 A
L'éclipse totale de Lune du 8 décembre 1927 (V. TSHERNOV)	115 A
Observations d'étoiles filantes en 1927 (E. GIGLI)	116 A
Observations d'étoiles variables irrégulières (A. BRUN)	117 A
Etoiles filantes observées à l'œil nu et télescopiques (J. ELLSWORTH et G. HOUDARD)	127 A
Renseignements divers sur les étoiles variables (W. ZESSEWITSCH et W. FINKELUBURG)	128 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Juin normal	LXI
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Mars 1928 (P. FLAJOLET)	LXI
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Mars 1928 (P. FLAJOLET)	LXIII
Pluies en Mars 1928	LXIV
Le dictionnaire populaire de la Saint-Médard et l'observation météorologique (C. LIMB)	LXV
Informations agricoles	LXIX
Conseils agricoles	LXX

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie	151 B
Hydrographie	178 B
Océanographie	178 B
Horlogerie	178 B
Divers	179 B

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).

ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

La forme et les dimensions de la Terre. Choix d'un ellipsoïde de référence international. (CAP. P. TARDI).	113
Le baromètre pour la prévision du temps (J. MASCART).	123

NOTES ET VARIÉTÉS

Notes sur les Comètes. — Norbert Herz (E. DOUBLET).	134
---	-----

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois d'Avril 1928 (M. BLOCH).	129 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois d'Avril 1928 (P. FLAJOLET).	130 A
Étoiles filantes télescopiques et observées à l'œil nu (E. LORETA)... ..	131 A
215586 TY Cephei, étoile variable à longue période (A. BRUN).	132 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues durant le mois de Février 1928 à l'Observatoire de Lyon.	135 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Juillet normal	LXXI
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois d'Avril 1928 (P. FLAJOLET).	LXXII
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois d'Avril 1928 (P. FLAJOLET).	LXXIII
Le mois d'Avril 1928 dans la Vallée de la Grosne (F. BRUNERIE)	LXXV
Pluies en Avril 1928.	LXXVI
Informations agricoles	LXXVII
Conseils Agricoles	LXXVIII

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie	183 B
------------------	-------

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

L'hydrodynamique solaire de V. BERJKNES	135
L'étude systématique de l'ozone atmosphérique et ses conséquences géophysiques (H. GROUILLER).	140
Observation d'un arc lumineux dans le ciel nocturne (E. LORETA).	145
Union astronomique internationale	145

NOTES ET VARIÉTÉS

Annales de l'observatoire d'Athènes. — Notes sur les étoiles variables. — Observations du passage de Mercure. — Carnot et Laplace (E. DOUBLET). — Une très longue série d'observations de l'intensité horizontale de la force magnétique. — Température du sol à Java (E. PARAVICINI). — Théorie et construction d'un seismographe vertical (J. WILIP). — Pluie exceptionnelle. — Forme du Géoïde d'après la formule de Stokes (F. HOPFNER). — Lois de parenté dans les verres d'optique (J. Ph. LAGRULA). — L'orbite de la Comète de Wilk-Peltier (F. KEPINSKI).

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de Mai 1928 (M. BLOCH).	151 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Mai 1928 (P. FLAJOLET).	152 A
Conseils pratiques concernant l'observation des étoiles filantes et des météorites (J. ELLSWORTH).	153 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables reçus durant le mois de Mars 1928 à l'Observatoire de Lyon.	156 A
La lumière zodiacale en 1925 (V. TSHERNOV).	171 A
Remarques sur l'étoile « Aurigae » (J. ELLSWORTH).	172 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Août normal.	LXXIX
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Mai 1928 (P. FLAJOLET).	LXXIX
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Mai 1928 (P. FLAJOLET).	LXXXI
Le mois de Mai 1928 dans la Vallée de la Grosne (F. BRUNERIE).	LXXXIV
Pluies en Mai 1928.	LXXXV
Conseils agricoles	LXXXVI

BIBLIOGRAPHIE

Sur quelques difficultés de la Bibliographie (Jean MASCART).	215 B
Astronomie.	227 B

75
TOME X

N° 9

SEPTEMBRE 1928

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

LIBRAIRIE
SEP 22 1928

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

SOMMAIRE

Recherches sur la lumière du ciel nocturne (J. DUFAY) .. p. « 1 » à « 180 »

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Septembre normal	LXXXVII
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Juin 1928 (P. FLAJOLET).	LXXXVII
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Juin 1928 (P. FLAJOLET).	LXXXIX
Mois de Juin 1928. Sanatorium de La Guiche (Dr DUBALLEN). ..	XCI
Mois de Juin 1928. Vallée de la Grosne (F. BRUNERIE).	XCI
Pluies en Juin 1928.	XCI
Conseils agricoles	XCI

NOTE IMPORTANTE

Nous avons le plaisir de donner, à nos lecteurs, dans le Bulletin de ce mois, la primeur de l'important travail de M. Jean Dufay sur la lumière du ciel nocturne. Pour permettre à nos abonnés d'utiliser plus facilement ce mémoire nous lui avons donné une pagination spéciale, entre guillemets. Il sera donc possible, si on le désire, de détacher ce travail pour lui affecter une reliure séparée, sans nuire à l'homogénéité du reste de notre publication.

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

Publié sous les Auspices
du
Comité National Français d'Astronomie

TELÉPH.
LYON-BARRE 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

SAINT-GENIS-LAVAL (Rhône).
ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE

BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DE LYON

TOME X.

N° 10.

OCTOBRE 1928.

SOMMAIRE

Revision photométrique des étoiles de B. D. de 7 ^m 5 à 9 ^m 5 dans la zone circumpolaire de $+80^{\circ}$ jusqu'à $+90^{\circ}$ (W. HASSENSTEIN)	151
L'origine des longitudes galactiques (P. STROOBANT)	155
Observation d'une aurore boréale (C. BAC)	156

NOTES ET VARIÉTÉS

Comportement et emploi des franges d'ombre dans le contrôle des systèmes optiques (VASCO RONCHI). — Albrecht von Flotow (E. DOUBLET). — Distinctions honorifiques	158
---	-----

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant les mois de juin et juillet 1928 (M. BLOCH)	173 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de juillet 1928 (P. FLAJOLET)	175 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les Membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues durant le mois d'Avril 1928 à l'Observatoire de Lyon	177 A
Etoiles filantes observées à l'œil nu (J. ELLSWORTH)	186 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Octobre normal	XCV
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de juillet 1928 (P. FLAJOLET)	XCV
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de juillet 1928 (P. FLAJOLET)	XCVIII
Le mois de juillet 1928 au Sanatorium de la Guiche (Dr DUBAILLEN) et dans la vallée de la Grosne (F. BRUNERIE)	CI
Pluies en juillet 1928	CII

BIBLIOGRAPHIE

Astronomie	237 B
Physique du Globe	238 B

Bulletin
de
L'OBSERVATOIRE
DE LYON

TELÉPH.
LYON-FRANKLIN 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL 11
COMPTE CHÈQUES POSTAUX
LYON C/C 32-85.

ABONNEMENT
FRANCE ET COLONIES
25 FR.
ÉTRANGER
40 FR.

ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
A L'OBSERVATOIRE DE LYON
à SAINT-GENIS-LAVAL
(RHÔNE)

SOMMAIRE

Photomètres astronomiques à diaphragmes et diffraction de la lumière (F. FLURY et A. DANJON)	159
Assemblée générale de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables	164
A propos de la bibliographie rapide	166

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois d'Août 1928 (M. BLOCH)	187 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois d'Août 1928 (P. FLAJOLET)	188 A
115158-V9. Z Ursae majoris, nouvelle série d'observations (A. BRUN)	189 A
YZ Sagittarii. Observations et éléments (B. VORONTSOV-VELYAMINOV)	191 A
L'épaisseur de la vase atmosphérique (R. GINDRE)	193 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues durant le mois de Mai 1928 à l'Observatoire de Lyon	194 A
Observations statistiques des halos à Moscou en 1917-27 (A. MOÏSSEIEV)	206 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Novembre normal	CIII
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois d'Août 1928 (P. FLAJOLET)	CIII
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois d'Août 1928 (P. FLAJOLET)	CV
Mois d'Août 1928. Sanatorium de la Guiche (D ^r DUBALLEN) ..	CVIII
Mois d'Août 1928. Vallée de la Grosne (F. BRUNERIE)	CIX
Pluies en Saône-et-Loire en Août 1928	CIX
Conseils agricoles	CX

BIBLIOGRAPHIE

Physique du Globe	267 B
-------------------------	-------

Bulletin de L'OBSERVATOIRE DE LYON

REVUE MENSUELLE D'ASTROPHYSIQUE ET DE GÉOPHYSIQUE

Fondée et dirigée
par

M. Jean MASCART

Directeur de l'Observatoire de Lyon

TÉLÉPHONE :

LYON-FRANKLIN : 18-40,
SAINT-GENIS-LAVAL : 11

Compte Chèques Postaux : Lyon C/C 32-85

ABONNEMENT

FRANCE ET COLONIES 25 FR ; ÉTRANGER 40 FR.

ADRESSER TOUTES LES COMMUNICATIONS
à SAINT-GENIS-LAVAL
(RHÔNE)

BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DE LYON

TOME X.

N° 12.

DÉCEMBRE 1928.

SOMMAIRE

OBSERVATIONS

La surface solaire pendant le mois de Septembre 1928 (M. BLOCH)	207 A
Les perturbations de la déclinaison magnétique à Lyon pendant le mois de Septembre 1928 (P. FLAJOLET)	208 A
Etoiles variables à longues périodes observées par les membres de l'A. F. O. E. V. — Classification pour l'observation en Novembre-Décembre 1928	209 A
Observations d'étoiles variables à longues périodes ou irrégulières effectuées par les membres de l'Association Française d'Observateurs d'étoiles variables et reçues à l'Observatoire de Lyon :	
Mois de Juin 1928	211 A
Mois de Juillet 1928	221 A
Observations d'étoiles filantes faites à l'œil nu (V. RIVET)	231 A

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Décembre normal	CXI
Renseignements météorologiques généraux concernant le mois de Septembre 1928 (P. FLAJOLET)	CXI
Le temps en Saône-et-Loire pendant le mois de Septembre 1928 (P. FLAJOLET)	CXIII
Le mois de Septembre 1928 dans la vallée de la Grosne (F. BRUNERIE) et dans la vallée de la Guiche (D ^r DUBALLEN)	CXV
Un fourrage précieux (G. CARRÉ)	CXVII
Conseils agricoles	CXVIII

BIBLIOGRAPHIE

Physique du globe	299 B
Volcanologie	333 B
Océanographie	334 B
Hydrographie	335 B
Mathématiques	336 B
Mécanique	339 B
Chimie	340 B
Géologie	340 B

